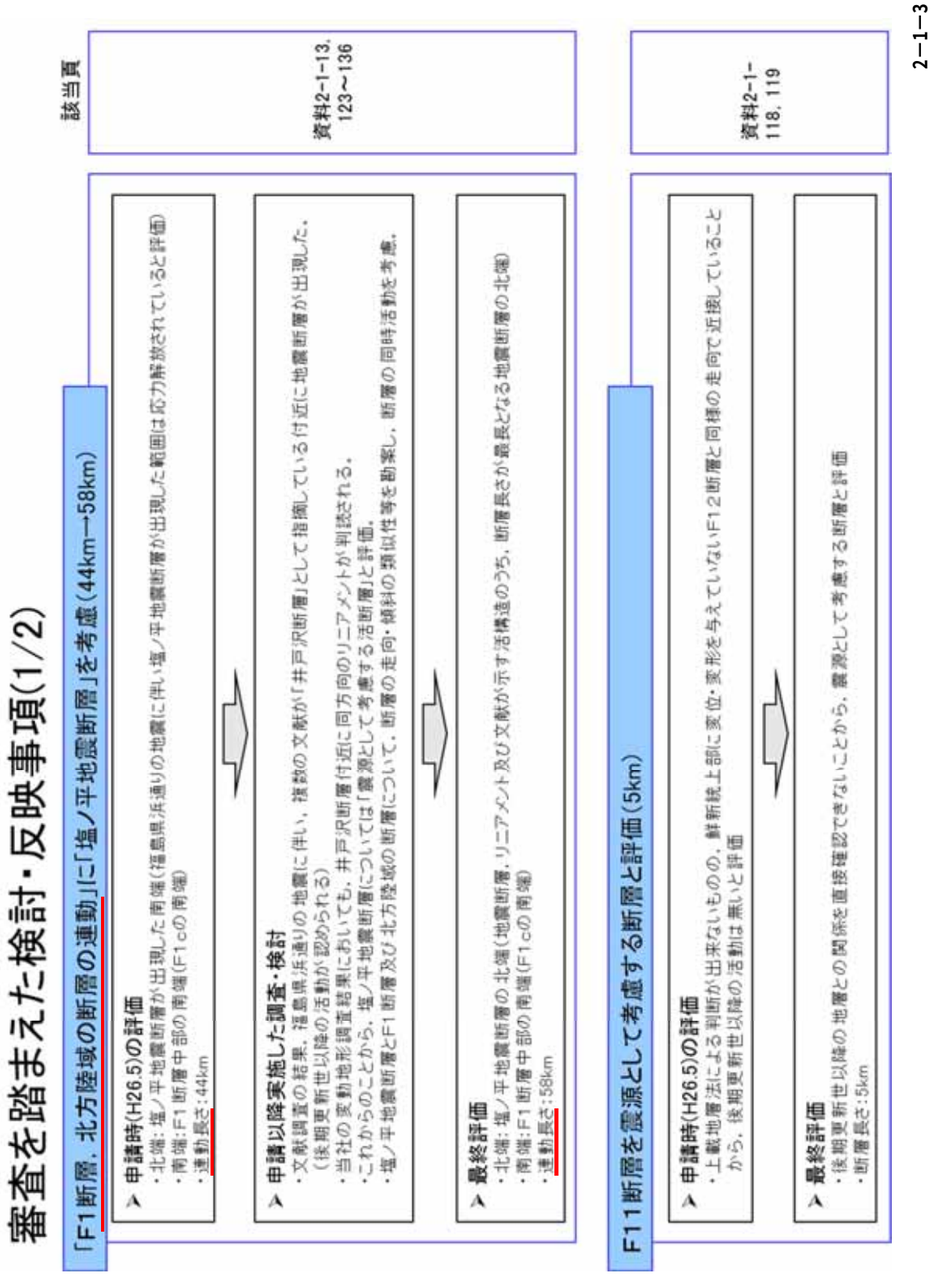
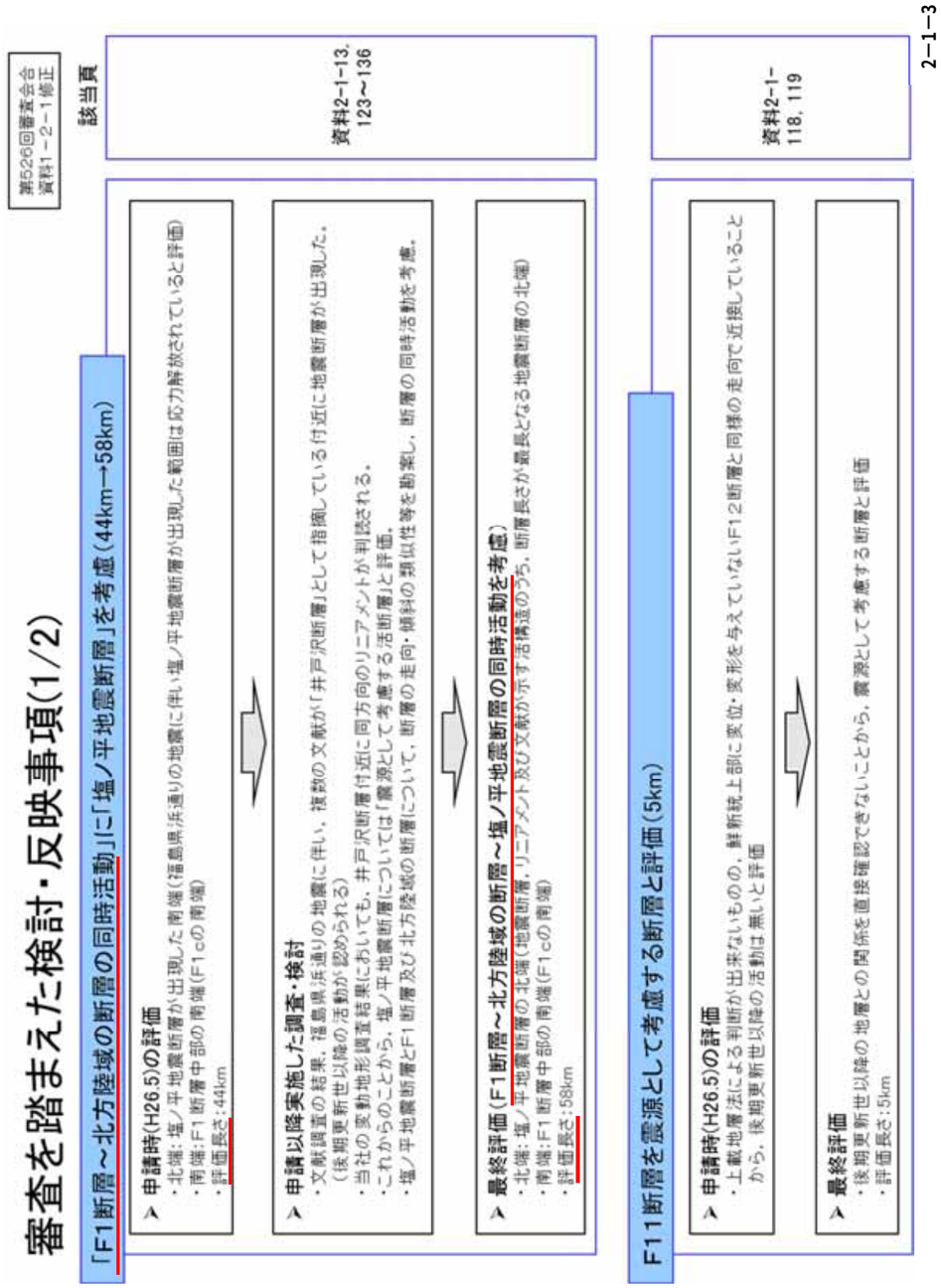
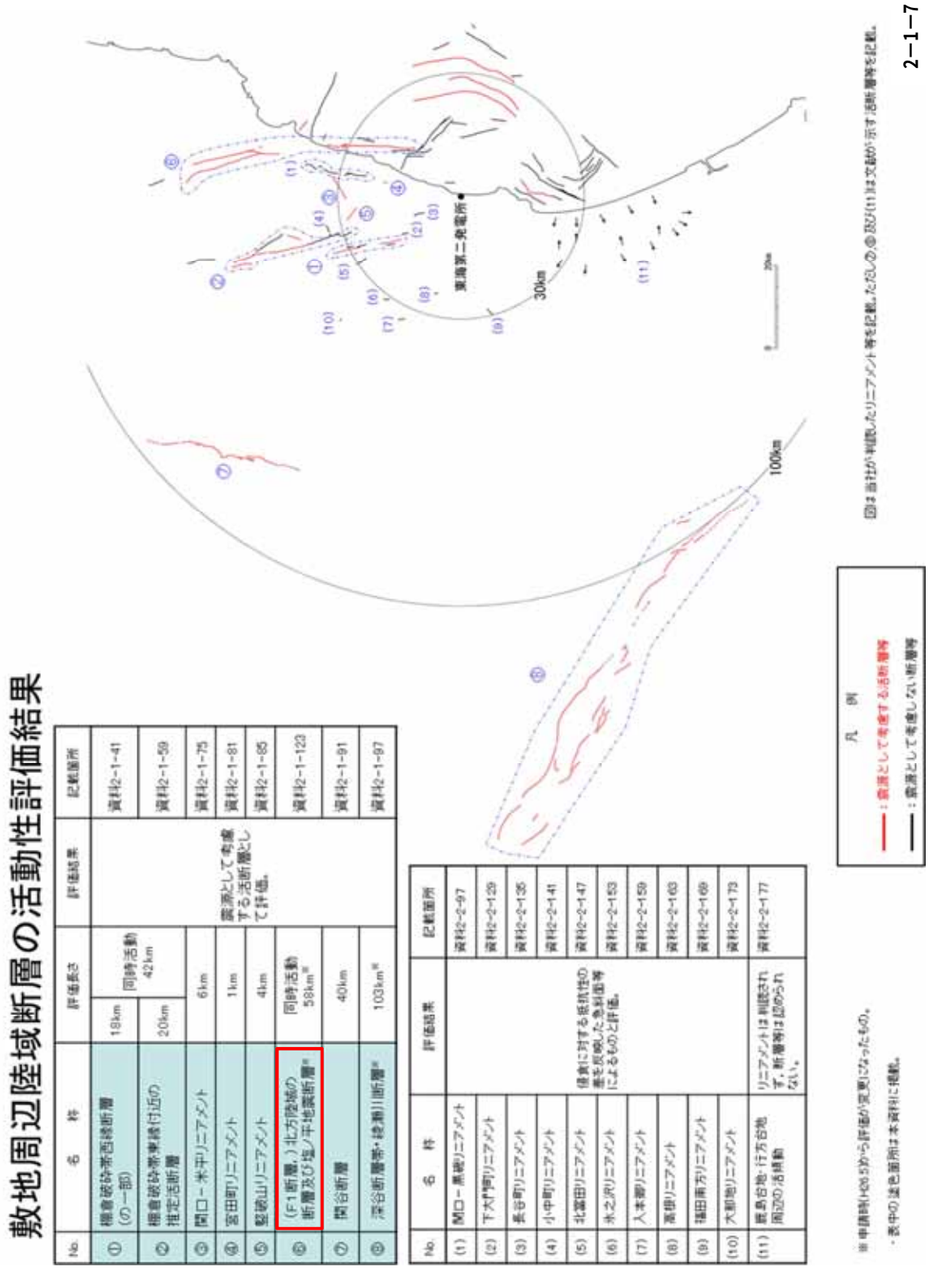
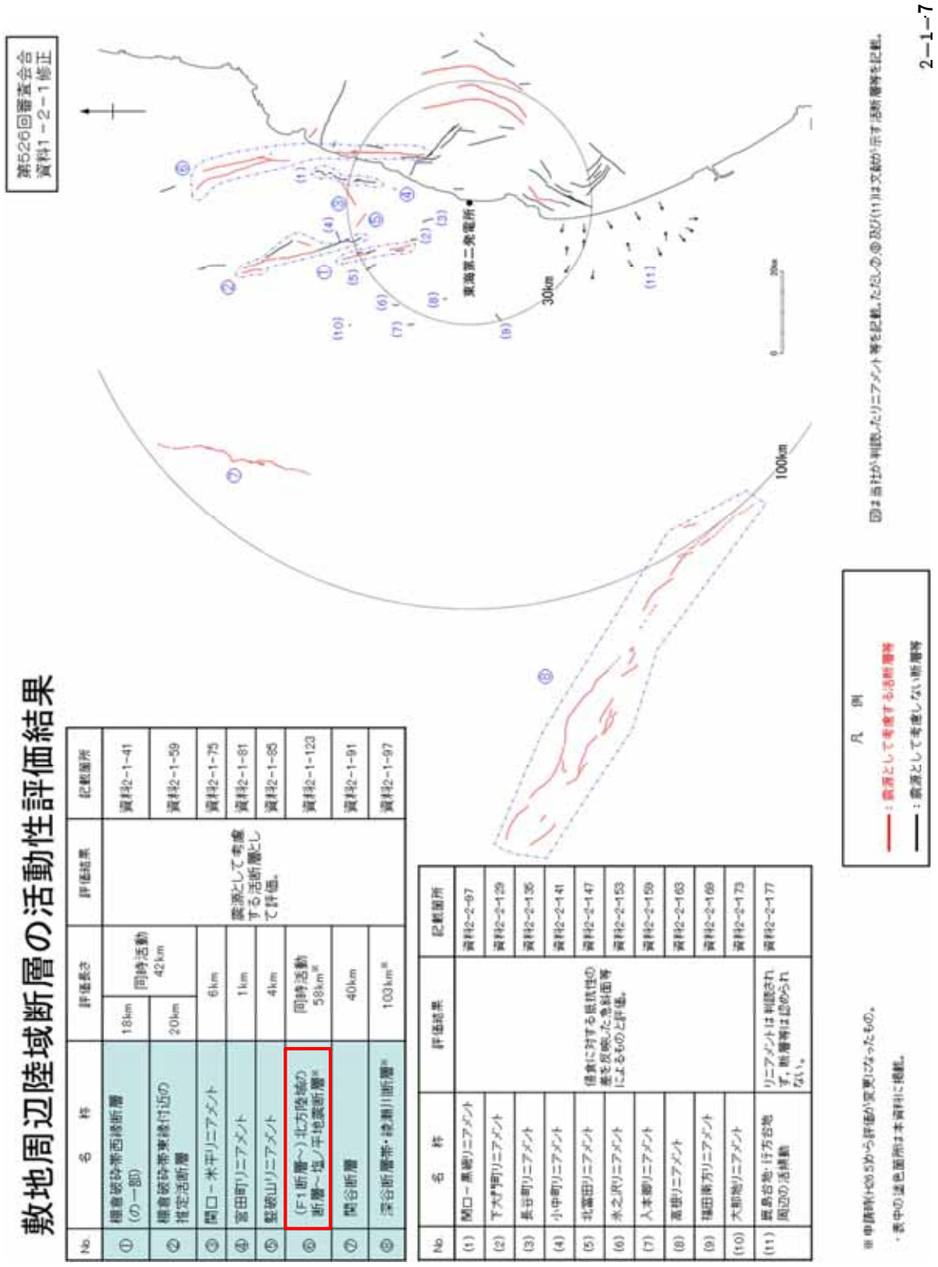
東海第二発電所
11/10 審査会合「まとめ資料」
（11/10 審査会合と追加･修正の比較）

平成３０年１月１９日
日本原子力発電株式会社

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		H30.1.9 コメントの反映

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		H30.1.9 コメントの反映

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）

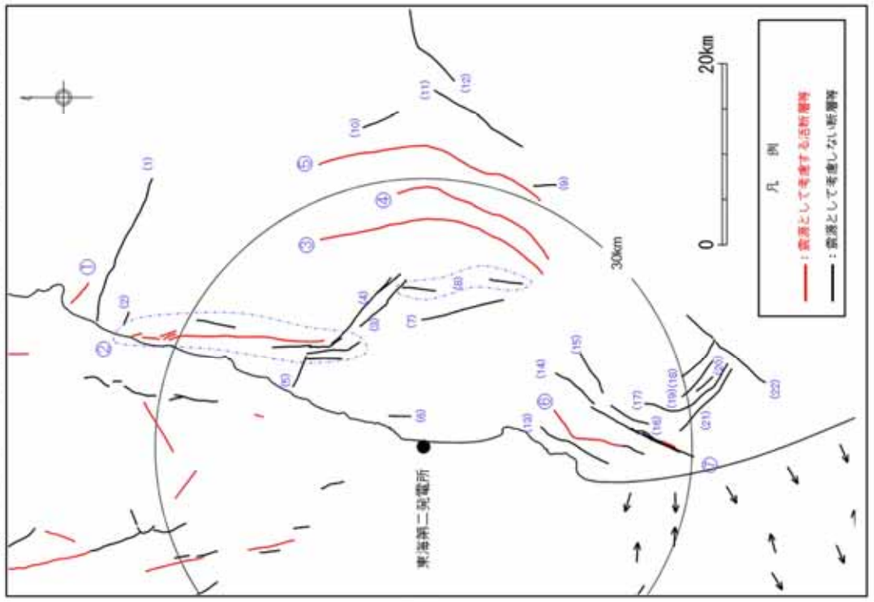
2－1－8

No.	名称	評価長さ		評価結果	記載箇所
①	F11断層※	5km※		震源として考慮する活断層と評価。	資料2-1-118
②	F1断層（～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層※）	23km	同時活動 58km※		資料2-1-120
③	F16断層	26km			資料2-1-122
④	A－1背斜	19.5km			
⑤	F8断層	26km			
⑥	F3断層	同時活動 16km			資料2-1-121
⑦	F4断層				

No.	名称	評価結果	記載箇所
(1)	F12断層	上載地層から後期更新世以降の活動は無いものと判断される。	資料2-2-213
(2)	F13断層		
(3)	F5断層		資料2-2-219
(4)	A－4背斜		
(5)	F14断層		資料2-2-233
(6)	F2断層		資料2-2-237
(7)	F17断層		資料2-2-269
(8)	A－2a, A－2b背斜		
(9)	F18断層		資料2-2-241
(10)	F9断層		
(11)	F10断層		資料2-2-245
(12)	F15断層		
(13)	F6断層		資料2-2-257
(14)	F19断層		
(15)	F20断層		
(16)	F21断層		
(17)	F22断層		資料2-2-249
(18)	F23断層		
(19)	F24断層		
(20)	F25断層		
(21)	F26断層		
(22)	A－3背斜		資料2-2-253

※ 申請時から評価が変更になったもの。
・表中の淡色箇所は本資料に掲載。

敷地周辺海域断層の活動性評価結果



追記・修正

第526回審査会合
資料1－2－1修正

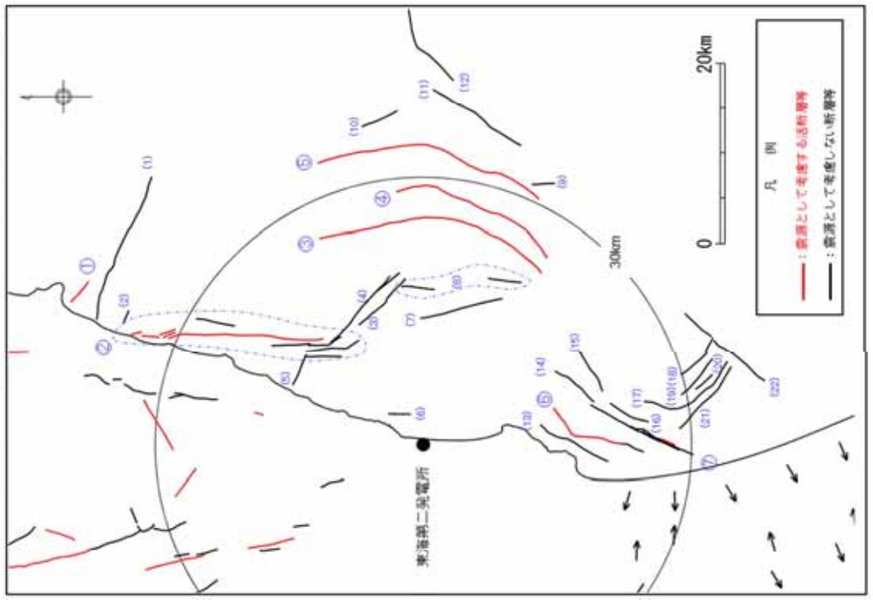
2－1－8

No.	名称	評価長さ		評価結果	記載箇所
①	F11断層※	5km※		震源として考慮する活断層と評価。	資料2-1-118
②	F1断層（～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層※）	23km	同時活動 58km※		資料2-1-120
③	F16断層	26km			資料2-1-122
④	A－1背斜	19.5km			
⑤	F8断層	26km			
⑥	F3断層	同時活動 16km			資料2-1-121
⑦	F4断層				

No.	名称	評価結果	記載箇所
(1)	F12断層	上載地層から後期更新世以降の活動は無いものと判断される。	資料2-2-213
(2)	F13断層		
(3)	F5断層		資料2-2-219
(4)	A－4背斜		
(5)	F14断層		資料2-2-233
(6)	F2断層		資料2-2-237
(7)	F17断層		資料2-2-269
(8)	A－2a, A－2b背斜		
(9)	F18断層		資料2-2-241
(10)	F9断層		
(11)	F10断層		資料2-2-245
(12)	F15断層		
(13)	F6断層		資料2-2-257
(14)	F19断層		
(15)	F20断層		
(16)	F21断層		
(17)	F22断層		資料2-2-249
(18)	F23断層		
(19)	F24断層		
(20)	F25断層		
(21)	F26断層		
(22)	A－3背斜		資料2-2-253

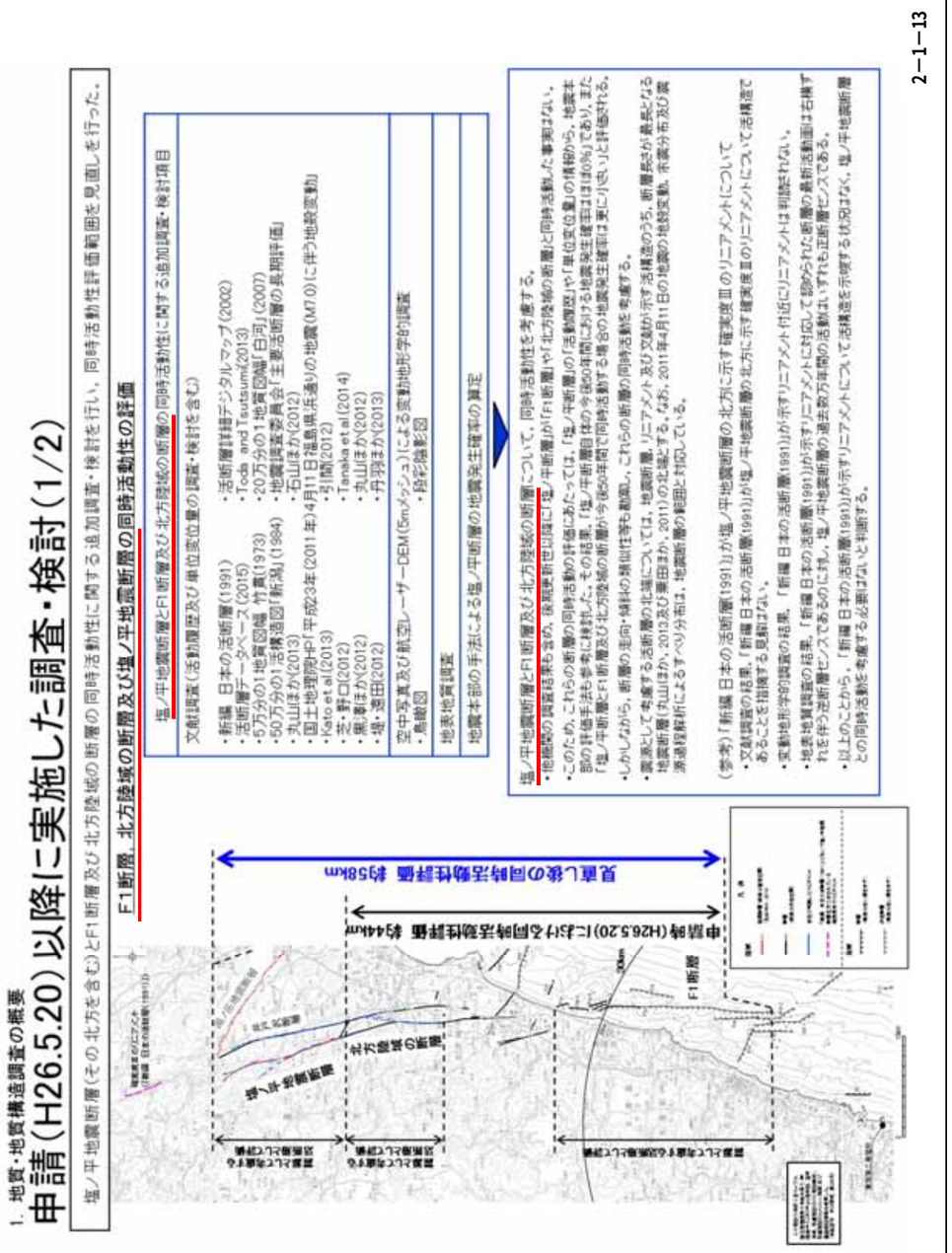
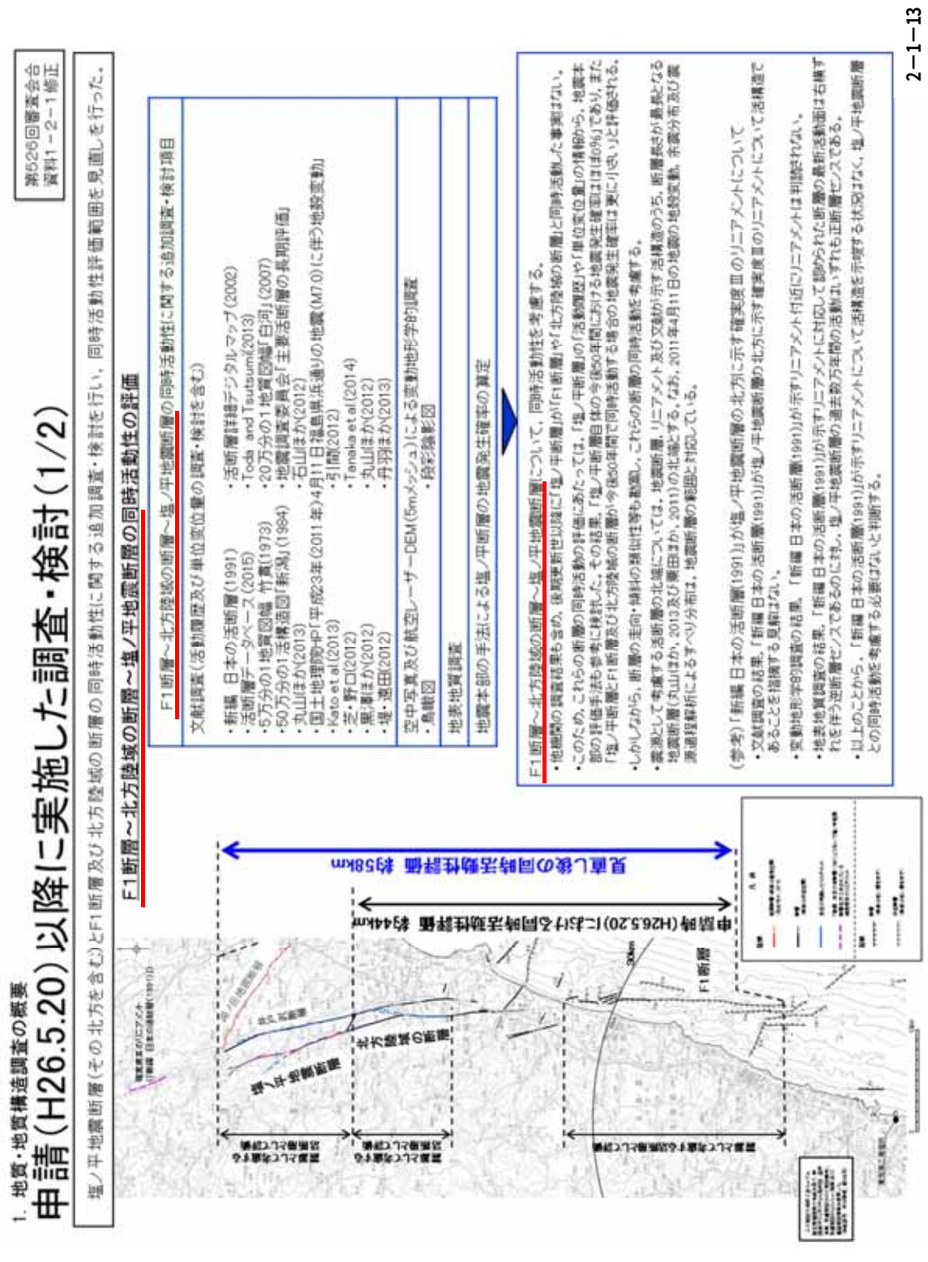
※ 申請時から評価が変更になったもの。
・表中の淡色箇所は本資料に掲載。

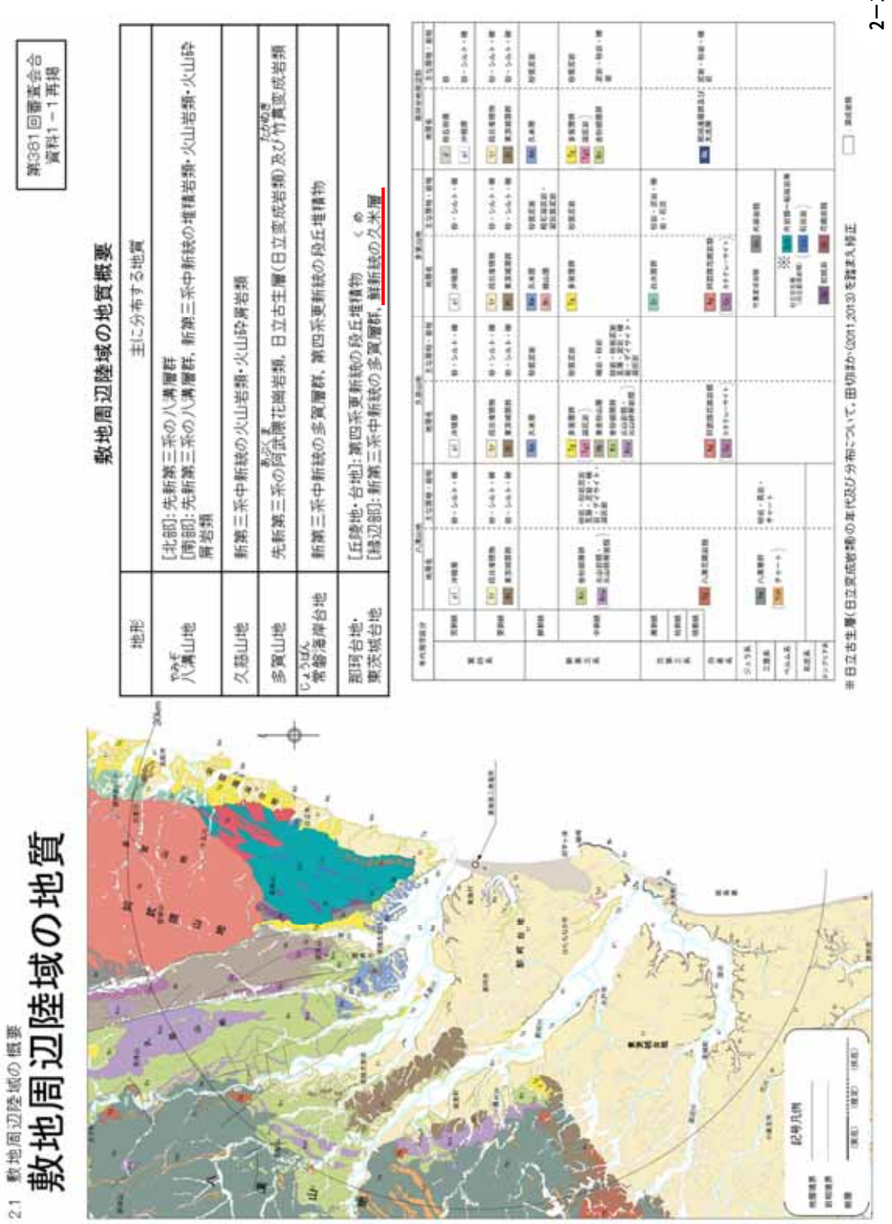
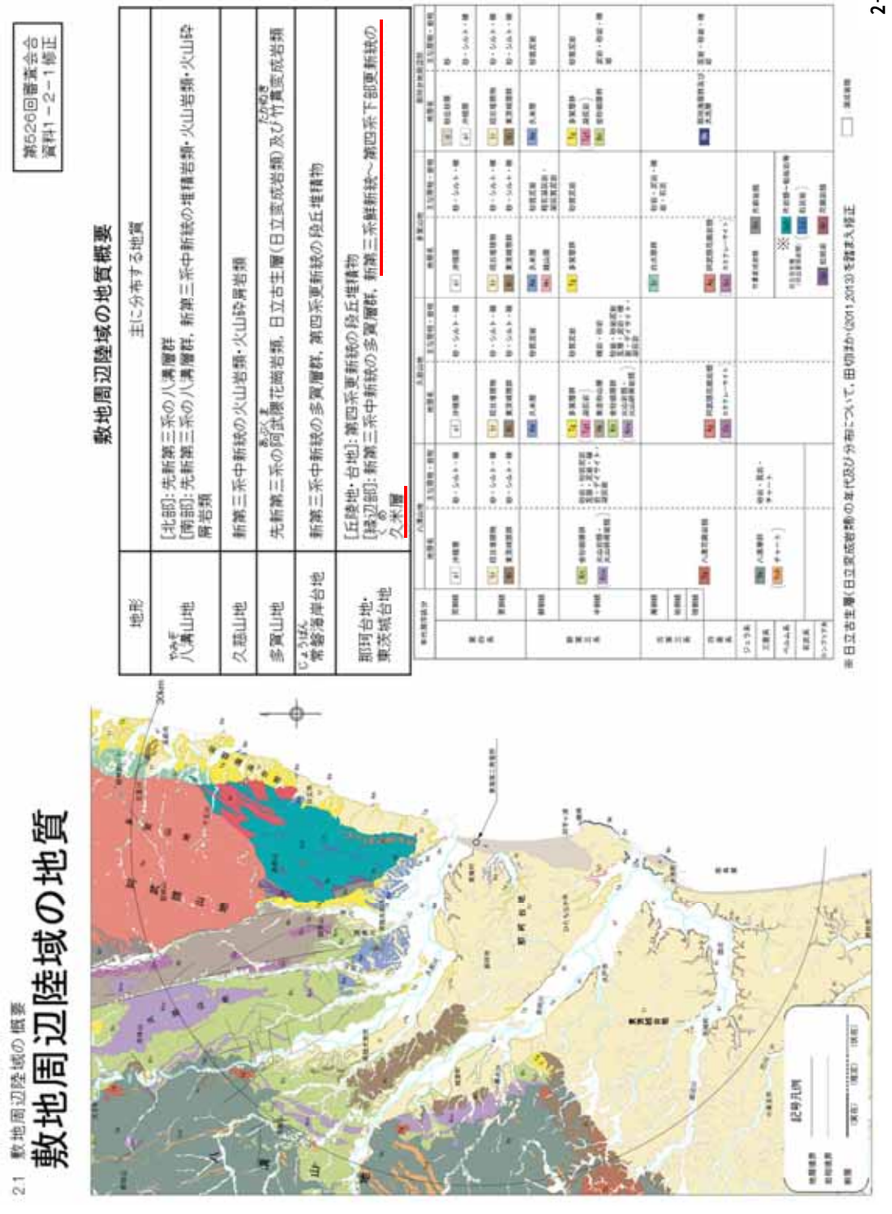
敷地周辺海域断層の活動性評価結果



追記・修正理由

H30.1.9 コメントの反映

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		H30.1.9 コメントの反映

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		H30.1.9 コメントの反映

第526回審査会合資料（平成29年11月10日）	追記・修正	追記・修正理由
		H30.1.9コメントの反映

2.2 敷地周辺陸域の断層

棚倉破砕帯西縁断層（の一部）の評価

第381回審査会合
資料1－1再掲

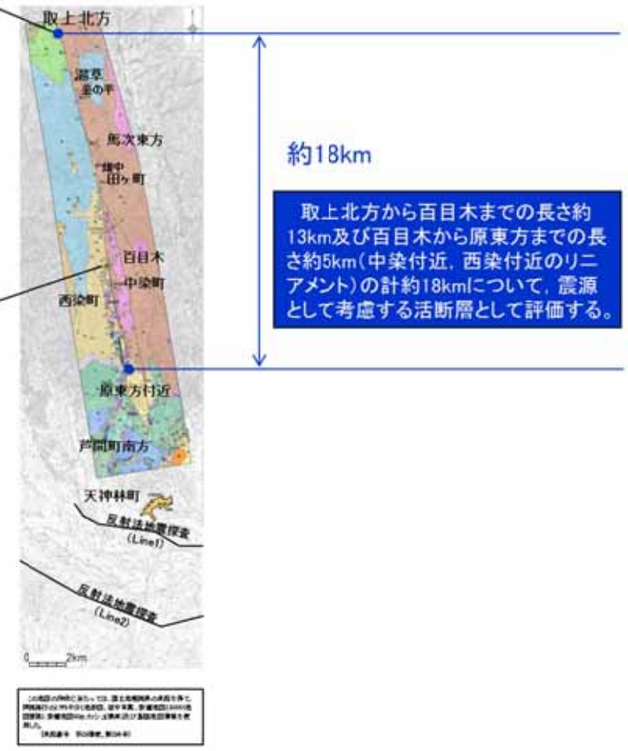
【取上北方】
少なくとも後期更新世以降の活動はないものと判断される。
- リニアメントは判読されない。
- 最新面は平面的でなく，破砕部はやや固結している。
- 上載地層との関係は確認できない。
- 上記断層面の薄片観察の結果，右ずれ卓越の変位センスを示す。

【湯草北西～田ヶ町】
後期更新世以降の活動は否定できない。
- リニアメントは棚倉破砕帯西縁断層とほぼ一致する。
- 最新面はいずれも平面的であり，破砕部が軟質であり，上載地層との関係は確認できない。
- 上記断層面の薄片観察の結果，左ずれ卓越の変位センスを示す。

【百目木（どうめき）】
少なくとも後期更新世以降の活動はないものと判断される。
- リニアメントは判読されない。
- 最新面は平面的でなく，破砕部はやや固結しており，断層は高位段丘堆積物に変位・変形を与えていない。
- 上記断層面の薄片観察の結果，右ずれ卓越の変位センスを示す。

【中染町～原東方】
後期更新世以降の活動は否定できない。
- リニアメントにほぼ一致して断層が認められる。
- 最新面は平面的でなく，破砕部はやや固結しているが，上載地層との関係は確認できない。

【原東方以南】
少なくとも後期更新世以降の活動はないものと判断される。
- リニアメントは判読されない。
- 原東方付近において，L1段丘面に変位・変形は認められない。
- 芦間町南方においては新第三系鮮新統の久米層がほぼ水平に断層を覆っている。
- 芦間町南方において，久米層中にN-S走向の断層が確認されたが，断層面の連続性は悪く履行状をなし，粘土状破砕部は認められず，断層面で剥離しない。また，久米層と中新統の瑞龍層は不整合関係で接しており，NW-SE走向の断層は認められない。
- 天神林町において，反射法地震探査結果から，棚倉破砕帯西縁断層（一部）はM1段丘面直下に位置するが，同段丘面に変位・変形は認められない。



2－1－42

2.2 敷地周辺陸域の断層

棚倉破砕帯西縁断層（の一部）の評価

第526回審査会合
資料1－2－1修正

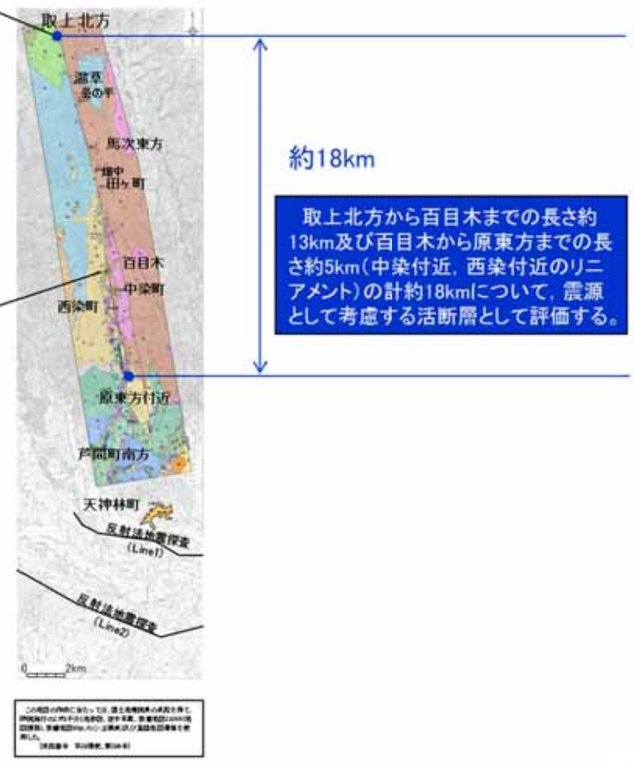
【取上北方】
少なくとも後期更新世以降の活動はないものと判断される。
- リニアメントは判読されない。
- 最新面は平面的でなく，破砕部はやや固結している。
- 上載地層との関係は確認できない。
- 上記断層面の薄片観察の結果，右ずれ卓越の変位センスを示す。

【湯草北西～田ヶ町】
後期更新世以降の活動は否定できない。
- リニアメントは棚倉破砕帯西縁断層とほぼ一致する。
- 最新面はいずれも平面的であり，破砕部が軟質であり，上載地層との関係は確認できない。
- 上記断層面の薄片観察の結果，左ずれ卓越の変位センスを示す。

【百目木（どうめき）】
少なくとも後期更新世以降の活動はないものと判断される。
- リニアメントは判読されない。
- 最新面は平面的でなく，破砕部はやや固結しており，断層は高位段丘堆積物に変位・変形を与えていない。
- 上記断層面の薄片観察の結果，右ずれ卓越の変位センスを示す。

【中染町～原東方】
後期更新世以降の活動は否定できない。
- リニアメントにほぼ一致して断層が認められる。
- 最新面は平面的でなく，破砕部はやや固結しているが，上載地層との関係は確認できない。

【原東方以南】
少なくとも後期更新世以降の活動はないものと判断される。
- リニアメントは判読されない。
- 原東方付近において，L1段丘面に変位・変形は認められない。
- 芦間町南方においては新第三系鮮新統～第四系下部更新統の久米層がほぼ水平に断層を覆っている。
- 芦間町南方において，久米層中にN-S走向の断層が確認されたが，断層面の連続性は悪く履行状をなし，粘土状破砕部は認められず，断層面で剥離しない。また，久米層と中新統の瑞龍層は不整合関係で接しており，NW-SE走向の断層は認められない。
- 天神林町において，反射法地震探査結果から，棚倉破砕帯西縁断層（一部）はM1段丘面直下に位置するが，同段丘面に変位・変形は認められない。



2－1－42

追記・修正

2.2　敷地周辺陸域の断層

芦間町付近の検討結果

第381回審査会合
資料1－1再掲

検討項目	検討結果
文献調査 ・新編　日本の活断層(1991) ・活断層詳細デジタルマップ(2002) ・活断層データベース(2015) ・50万分の1活構造図「新潟」(1984) ・関東地域の活断層の長期評価(2015) ・20万分の1地質図幅「水戸」(2001)	・当社が棚倉破砕帯西縁断層の南端と評価している原東方以南において，活構造を指摘する文献はない。
空中写真及び航空レーザーDEM(1mメッシュ及び10mメッシュ)による変動地形学的調査 ・段彩陰影図	・空中写真及び航空レーザーDEMによる変動地形学的調査の結果，原東方以南に変動地形の可能性のある地形は判読されない。
地表地質調査	・芦間地点では，棚倉破砕帯西縁断層の西側に中新統の大門層が，東側に瑞龍層が分布しており，これらの地層を鮮新統の久米層が不整合に覆っている。 ・久米層と瑞龍層との地層境界はNW－SE方向であり，棚倉破砕帯西遠断層から離れた位置においては両層とも層理面の傾斜は緩く，両層は不整合関係で接している。 ・大門層が久米層に不整合に覆われている露頭においては，大門層は全体に破砕されているがいずれも固結しており，これらの破砕部を切断する平面的で連続性の良い断層面及び軟質粘土状破砕部は認められない。久米層は変形しており，露頭下部ではほぼ直立する部分も見られるが，露頭上部では層理面は緩い傾斜である。 ・更に南方の露頭においては，久米層には見かけ鉛直変位量が数10cmの断層が認められるが，平面性は低く連続性はやや不明瞭であり，粘土状破砕部を伴わない。

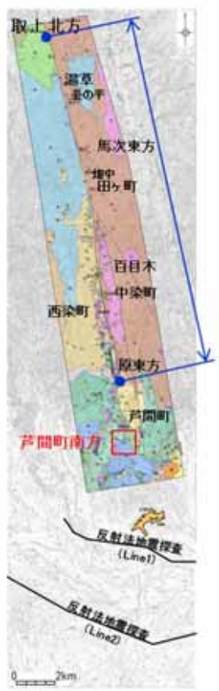
この地図の作成に当たっては，国土地理院長の承認を得て，同院発行の20万分の1地形図，空中写真，数値地図25000(地図画像)，数値地図50mメッシュ(標高)及び基盤地図情報を使用した。
(承認番号　平29情使，第269号)

追記・修正理由

2.2　敷地周辺陸域の断層

芦間町付近の検討結果

第526回審査会合
資料1－2－1修正

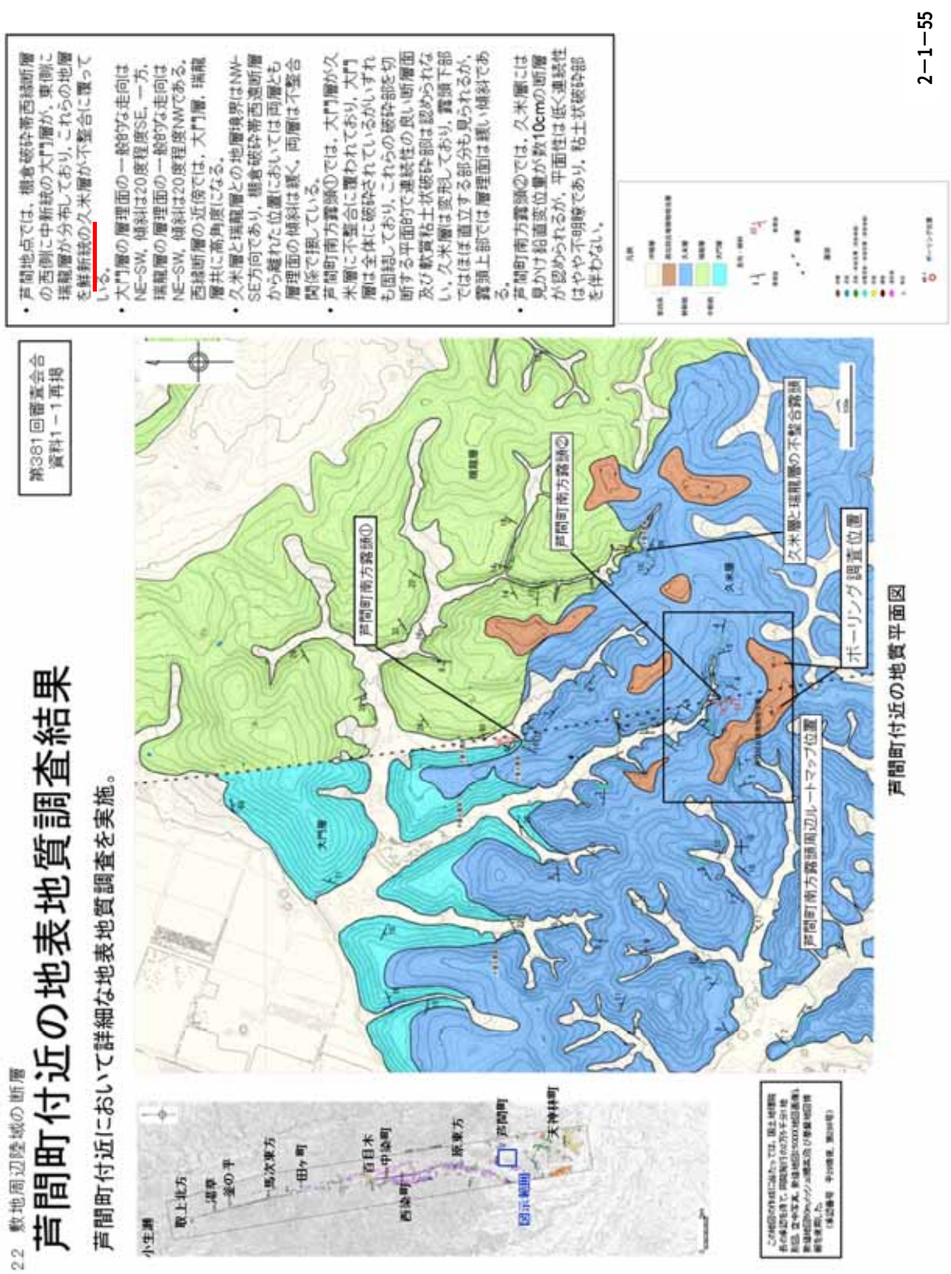
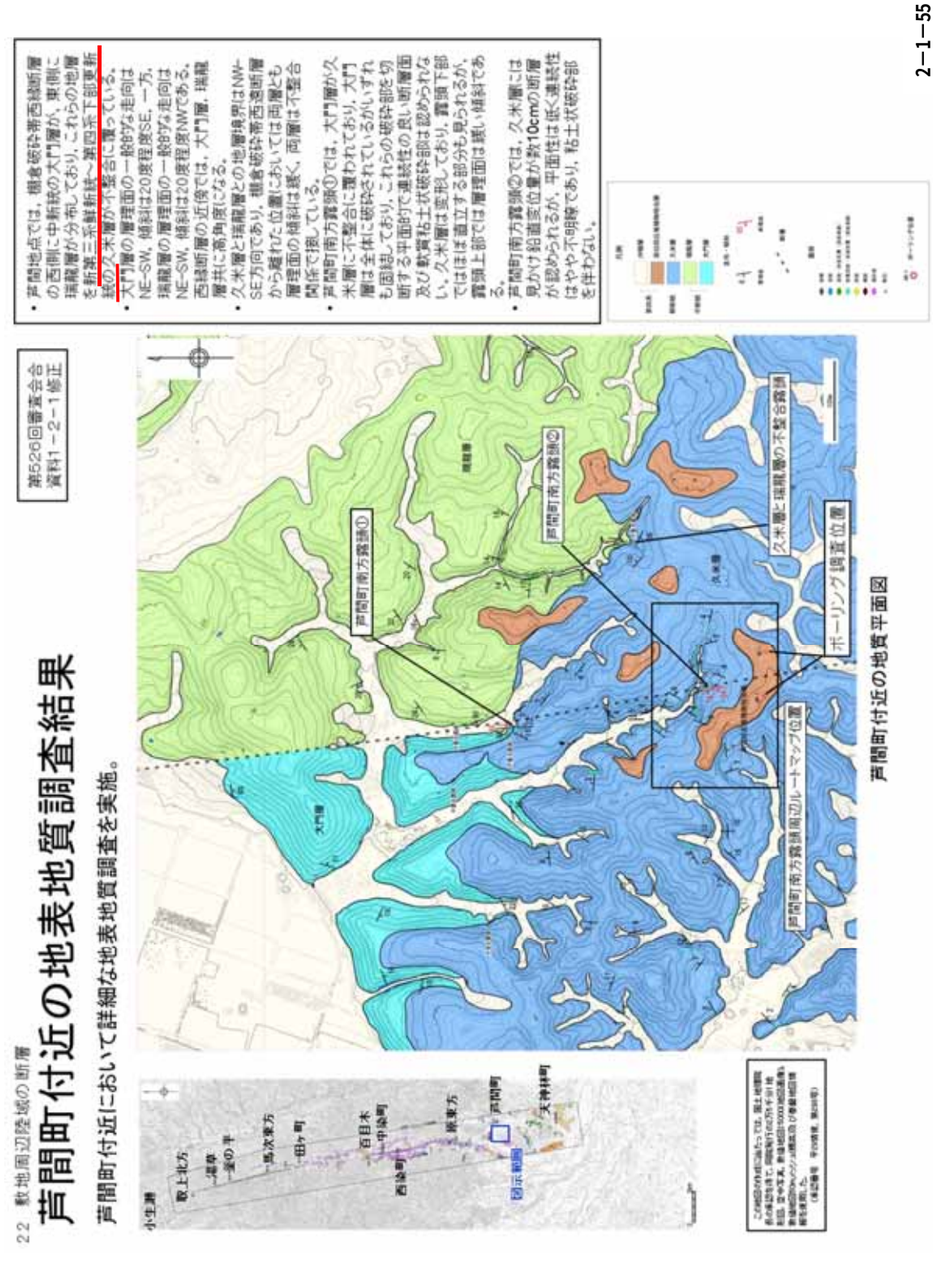


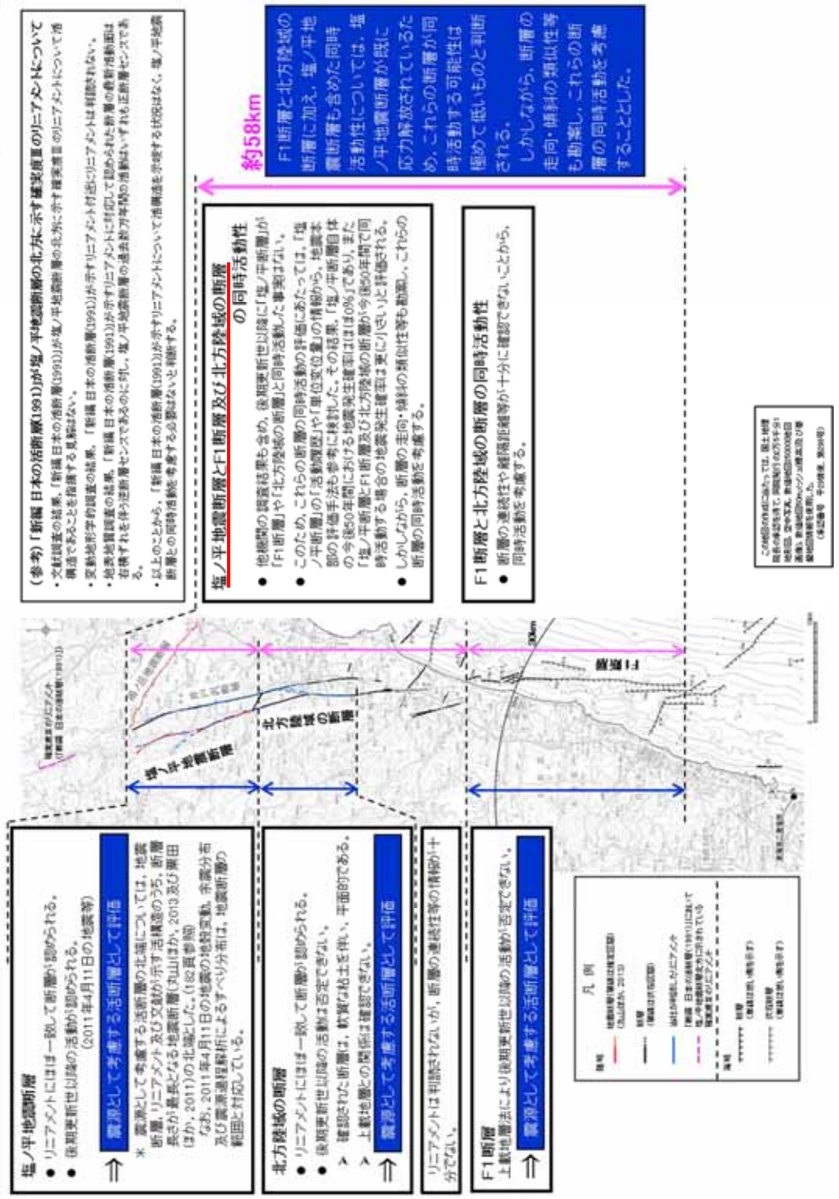
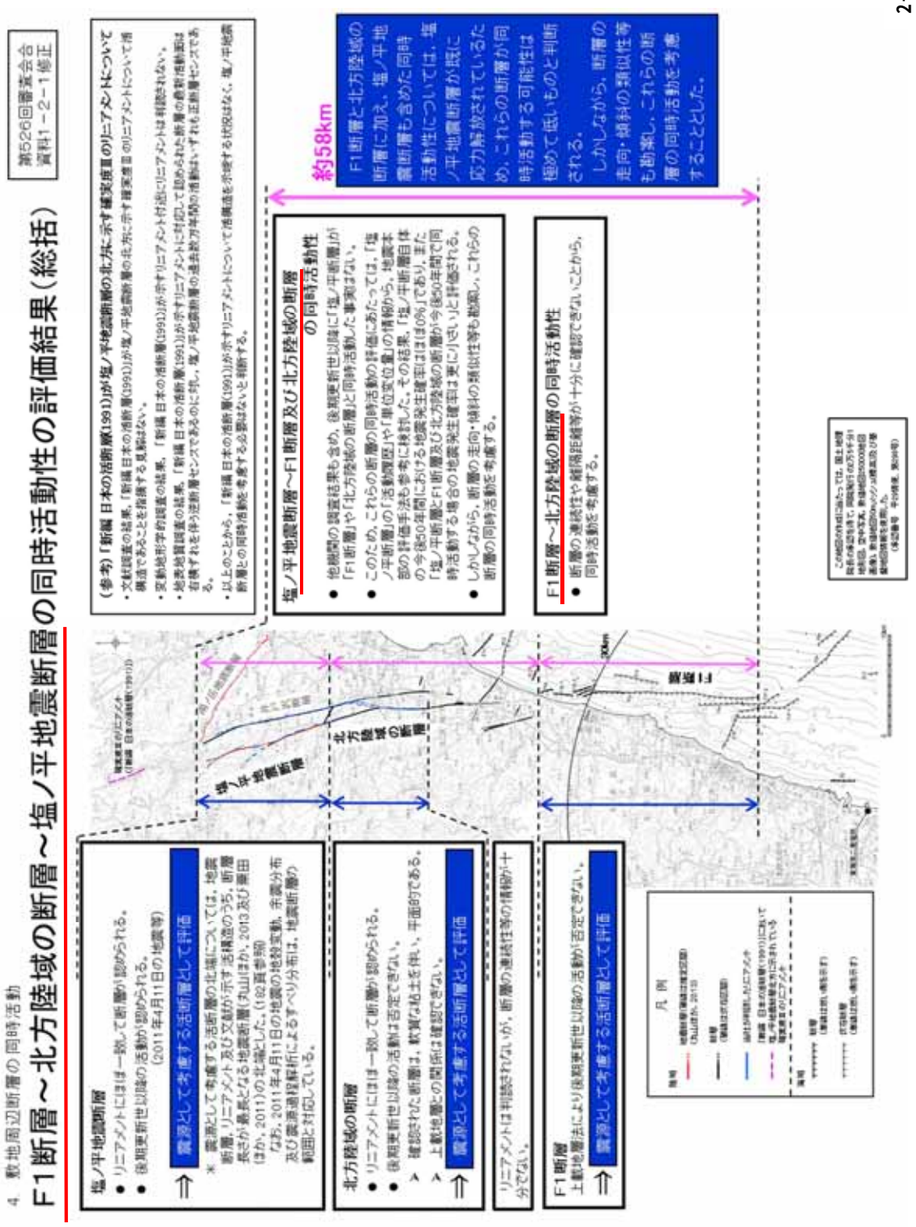
検討項目	検討結果
文献調査 ・新編　日本の活断層(1991) ・活断層詳細デジタルマップ(2002) ・活断層データベース(2015) ・50万分の1活構造図「新潟」(1984) ・関東地域の活断層の長期評価(2015) ・20万分の1地質図幅「水戸」(2001)	・当社が棚倉破砕帯西縁断層の南端と評価している原東方以南において，活構造を指摘する文献はない。
空中写真及び航空レーザーDEM(1mメッシュ及び10mメッシュ)による変動地形学的調査 ・段彩陰影図	・空中写真及び航空レーザーDEMによる変動地形学的調査の結果，原東方以南に変動地形の可能性のある地形は判読されない。
地表地質調査	・芦間地点では，棚倉破砕帯西縁断層の西側に中新統の大門層が，東側に瑞龍層が分布しており，これらの地層を新第三系鮮新統～第四系下部更新統の久米層が不整合に覆っている。 ・久米層と瑞龍層との地層境界はNW－SE方向であり，棚倉破砕帯西遠断層から離れた位置においては両層とも層理面の傾斜は緩く，両層は不整合関係で接している。 ・大門層が久米層に不整合に覆われている露頭においては，大門層は全体に破砕されているがいずれも固結しており，これらの破砕部を切断する平面的で連続性の良い断層面及び軟質粘土状破砕部は認められない。久米層は変形しており，露頭下部ではほぼ直立する部分も見られるが，露頭上部では層理面は緩い傾斜である。 ・更に南方の露頭においては，久米層には見かけ鉛直変位量が数10cmの断層が認められるが，平面性は低く連続性はやや不明瞭であり，粘土状破砕部を伴わない。

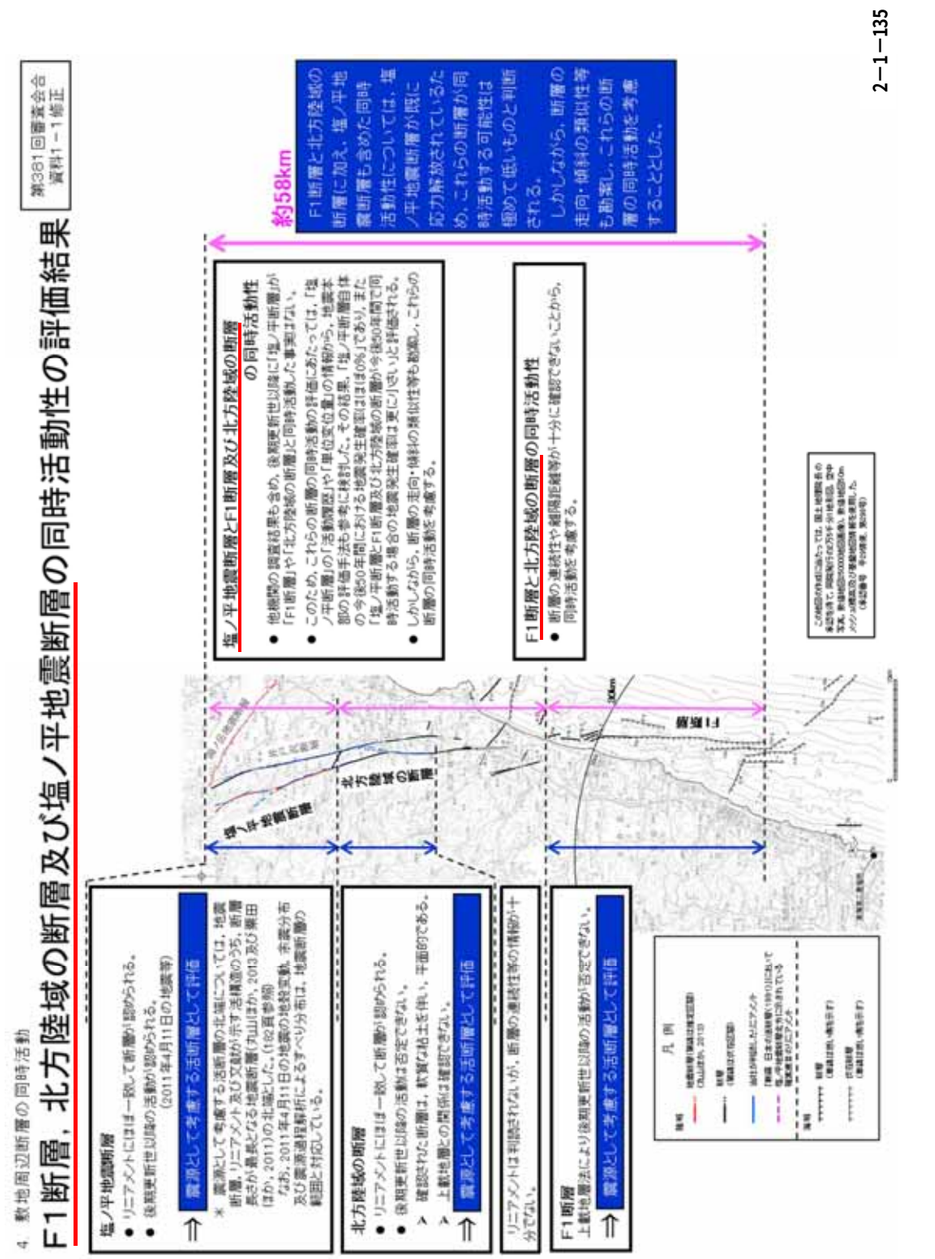
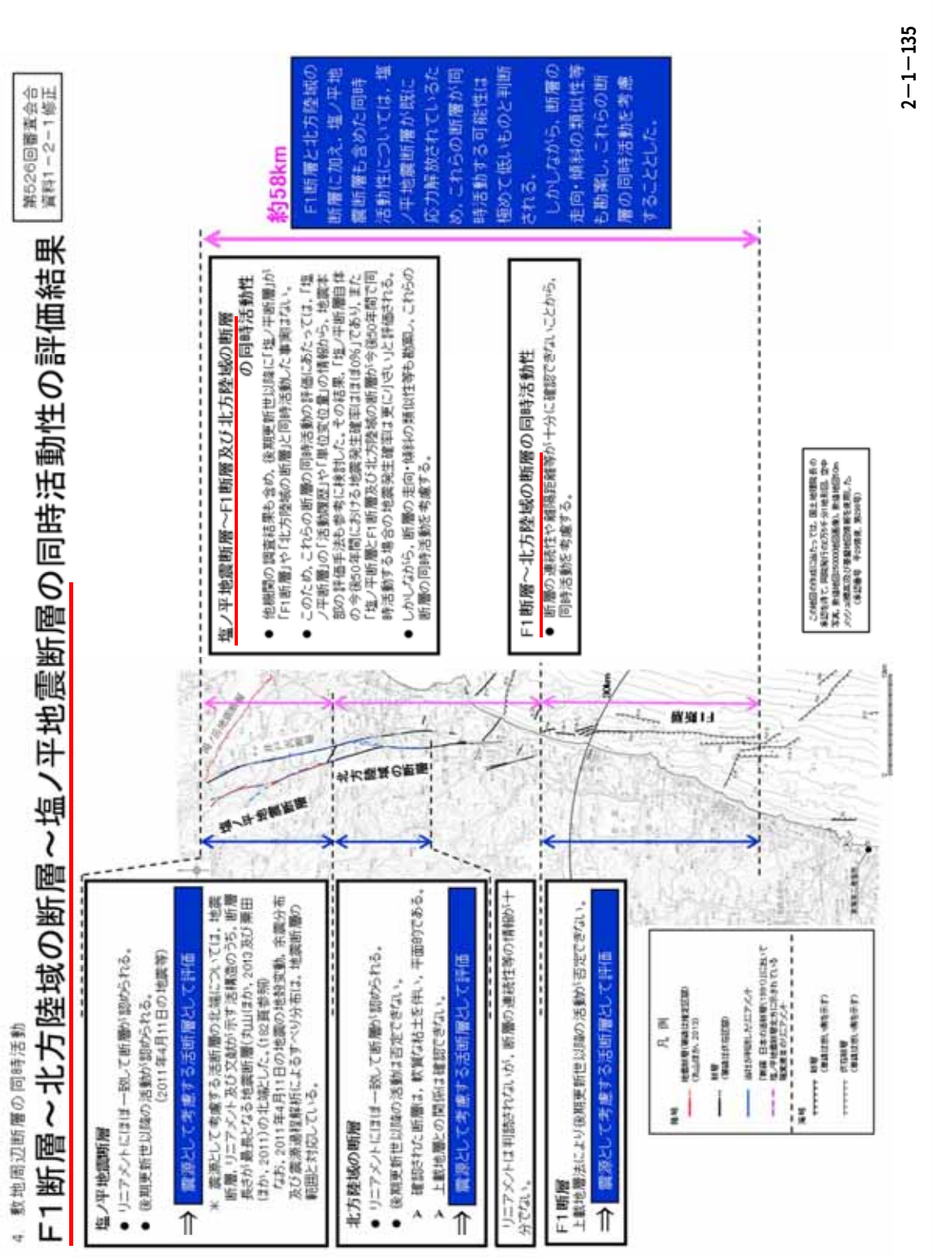
この地図の作成に当たっては，国土地理院長の承認を得て，同院発行の20万分の1地形図，空中写真，数値地図25000(地図画像)，数値地図50mメッシュ(標高)及び基盤地図情報を使用した。
(承認番号　平29情使，第269号)

追記・修正理由

H30.1.9 コメントの反映

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		H30.1.9 コメントの反映

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		H30.1.9 コメントの反映

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		H30.1.9 コメントの反映

第526回審査会合資料（平成29年11月10日）	追記・修正	追記・修正理由
		H30.1.9コメントの反映

4. 敷地周辺断層の同時活動

（参考）地震発生確率に着目したF1断層，北方陸域の断層及び塩ノ平地震断層の同時活動性について

第381回審査会合
資料1－1修正

【規制基準の要求事項】
・「震源として考慮する活断層」は，後期更新世以降（約12～13万年前以降）の活動が否定できないもの。
・活動区間は，活動履歴，地震1回の変位量分布・平均変位速度分布等を総合して評価

【規制基準に照らした塩ノ平断層の評価】
◆　活動性　◆
後期更新世以降（約12～13万年前以降）に活動したことから，「震源として考慮する活断層」として評価
◆　活動区間　◆
塩ノ平断層については，「活動履歴」や「単位変位量」が詳細に把握されていることから，これらも踏まえて総合的に判断

「活動履歴」に関する観測事実
・過去数万年間で複数回活動
→　現在の広域応力場に応じた活動履歴が把握されている。
→　再来期間は数万年間
・過去数万年間の活動はいずれも正断層センス
・最新活動時期は2011年4月11日
・各種研究機関及び当社によるこれまでの調査結果によれば，後期更新世以降に「塩ノ平断層」が「北方陸域の断層」及び「F1断層」と同時活動した事実は得られていない。

「単位変位量」に関する観測事実
・過去数回の活動における単位変量は，1m程度と概ね一定
・2011年4月11日の活動の単位変位量は1m程度であり，活動範囲は10数km

上記観測事実に基づく推察
・塩ノ平断層は，現在の広域応力場において繰り返し活動し，いずれの活動も正断層センスであることから，2011年東北地方太平洋沖地震型の地震の発生（地震本部によれば約600年間隔で発生）によらず，安定した応力場（引張場）で活動
・塩ノ平断層の地震規模は概ね一定であることから，固有の規模で活動を繰り返している。
・2011年4月11日の地震では，固有の地震規模に相当するエネルギーが解放された。

「塩ノ平断層」と「F1断層」と「北方陸域の断層」との同時活動性の評価
・他機関の調査結果も含め，後期更新世以降に「塩ノ平断層」が「F1断層」や「北方陸域の断層」と同時活動した事実はない。
・しかしながら，「塩ノ平断層」の「活動履歴」や「単位変位量」の情報が得られていることから，地震本部の評価手法も参考に，これら断層の同時活動性について検討した。
・その結果，「塩ノ平断層自体の今後50年間における地震発生確率はほぼ0%」であり，また「塩ノ平断層とF1断層及び北方陸域の断層が今後50年間で同時活動する場合の地震発生確率は更に小さい」と評価される。
↓
「塩ノ平断層」の「活動履歴」，「単位変位量」も踏まえて総合的に判断した結果，「塩ノ平断層と隣接する北方陸域の断層及びF1断層」の同時活動する可能性は極めて低いものと判断される。
しかしながら，断層の走向・傾斜の類似性等も勘案し，これらの断層の同時活動を考慮することとした。

2－1－136

4. 敷地周辺断層の同時活動

（参考）地震発生確率に着目したF1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層の同時活動性について

第526回審査会合
資料1－2－1修正

【規制基準の要求事項】
・「震源として考慮する活断層」は，後期更新世以降（約12～13万年前以降）の活動が否定できないもの。
・活動区間は，活動履歴，地震1回の変位量分布・平均変位速度分布等を総合して評価

【規制基準に照らした塩ノ平断層の評価】
◆　活動性　◆
後期更新世以降（約12～13万年前以降）に活動したことから，「震源として考慮する活断層」として評価
◆　活動区間　◆
塩ノ平断層については，「活動履歴」や「単位変位量」が詳細に把握されていることから，これらも踏まえて総合的に判断

「活動履歴」に関する観測事実
・過去数万年間で複数回活動
→　現在の広域応力場に応じた活動履歴が把握されている。
→　再来期間は数万年間
・過去数万年間の活動はいずれも正断層センス
・最新活動時期は2011年4月11日
・各種研究機関及び当社によるこれまでの調査結果によれば，後期更新世以降に「塩ノ平断層」が「北方陸域の断層」及び「F1断層」と同時活動した事実は得られていない。

「単位変位量」に関する観測事実
・過去数回の活動における単位変量は，1m程度と概ね一定
・2011年4月11日の活動の単位変位量は1m程度であり，活動範囲は10数km

上記観測事実に基づく推察
・塩ノ平断層は，現在の広域応力場において繰り返し活動し，いずれの活動も正断層センスであることから，2011年東北地方太平洋沖地震型の地震の発生（地震本部によれば約600年間隔で発生）によらず，安定した応力場（引張場）で活動
・塩ノ平断層の地震規模は概ね一定であることから，固有の規模で活動を繰り返している。
・2011年4月11日の地震では，固有の地震規模に相当するエネルギーが解放された。

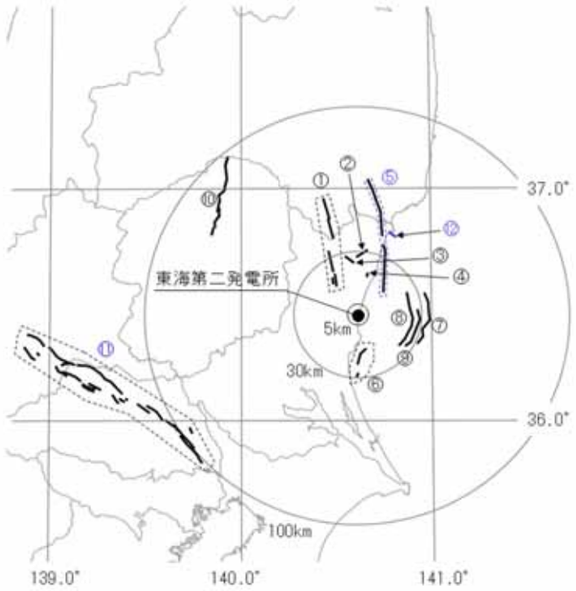
F1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層の同時活動性の評価
・他機関の調査結果も含め，後期更新世以降に「塩ノ平断層」が「F1断層」や「北方陸域の断層」と同時活動した事実はない。
・しかしながら，「塩ノ平断層」の「活動履歴」や「単位変位量」の情報が得られていることから，地震本部の評価手法も参考に，これら断層の同時活動性について検討した。
・その結果，「塩ノ平断層自体の今後50年間における地震発生確率はほぼ0%」であり，また「塩ノ平断層とF1断層及び北方陸域の断層が今後50年間で同時活動する場合の地震発生確率は更に小さい」と評価される。
↓
「塩ノ平断層」の「活動履歴」，「単位変位量」も踏まえて総合的に判断した結果，「塩ノ平断層と隣接する北方陸域の断層及びF1断層」の同時活動する可能性は極めて低いものと判断される。
しかしながら，断層の走向・傾斜の類似性等も勘案し，これらの断層の同時活動を考慮することとした。

2－1－136

第526回審査会合資料（平成29年11月10日）	追記・修正	追記・修正理由

6.まとめ

第381回審査会合
資料1－1修正



断　層　名	長さ(km)
① 棚倉破砕帯東縁付近の推定活断層， 棚倉破砕帯西縁断層（の一部）*の連動 *　中染付近・西染付近のリニアメントを含む。	42
② 関口－米平リニアメント	6
③ 磐破山リニアメント	4
④ 宮田町リニアメント	1
⑤ F1断層，北方陸域の断層の連動 ↓ ⑤ F1断層，北方陸域の断層，塩ノ平地震断層の連動*1	44 ↓ 58
⑥ F3断層，F4断層の連動	16
⑦ F8断層	26
⑧ F16断層	26
⑨ A－1背斜	20
⑩ 関谷断層	40
⑪ 深谷断層帯・綾瀬川断層	103
⑫ F11断層*2	5

【注】 変動地形の可能性のある地形を「リニアメント」という。断層の同時活動を考慮した場合は「連動」と記す。

*1　塩ノ平地震断層が既に応力解放されているため，これらの断層が同時活動する可能性は極めて低いものと判断される。しかしながら，断層の走向・傾斜の類似性等も勘案し，これらの断層の同時活動を考慮することとした。

*2　F12断層と同様の走向で近接していること，陸域にリニアメントは判読されないこと等から，F12断層と活動時期が同じであると考えられる。しかしながら，後期更新世の地層との関係を直接確認できないことから，活動性を評価することとした。
（震源モデルについては，地形・地質の調査結果も踏まえ「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」にて説明）

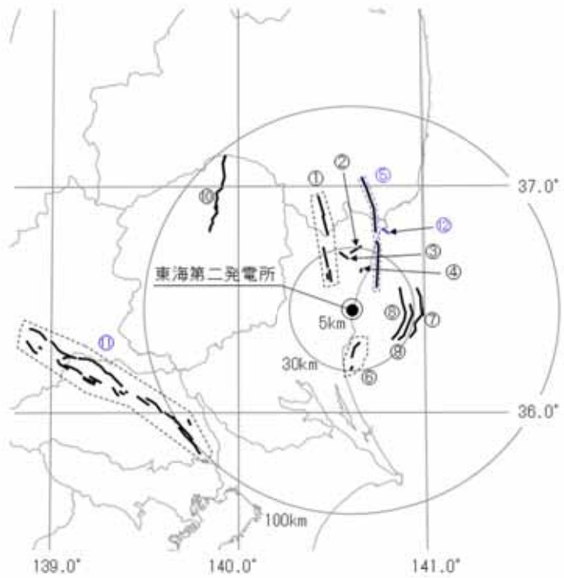
凡　例
：連動を考慮する断層
：連動を考慮する断層（中間時（H26.5.20）の評価から見直したもの）
：震源として考慮する活断層
：震源として考慮する活断層（中間時（H26.5.20）の評価から見直したもの）

● 敷地周辺の地質・地質構造に関する調査の結果，上記の断層を震源として考慮する活断層として評価する。
● 敷地近傍（敷地を中心とする半径約5kmの範囲）において，震源として考慮する活断層は認められない。

2－1－142

6.まとめ

第526回審査会合
資料1－2－1修正



断　層　名	評価長さ(km)
① 棚倉破砕帯東縁付近の推定活断層～ 棚倉破砕帯西縁断層（の一部）*の同時活動 *　中染付近・西染付近のリニアメントを含む。	42
② 関口－米平リニアメント	6
③ 磐破山リニアメント	4
④ 宮田町リニアメント	1
⑤ F1断層～北方陸域の断層の同時活動 ↓ ⑤ F1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層の同時活動*1	44 ↓ 58
⑥ F3断層～F4断層の同時活動	16
⑦ F8断層	26
⑧ F16断層	26
⑨ A－1背斜	20
⑩ 関谷断層	40
⑪ 深谷断層帯・綾瀬川断層	103
⑫ F11断層*2	5

【注】 変動地形の可能性のある地形を「リニアメント」という。

*1　塩ノ平地震断層が既に応力解放されているため，これらの断層が同時活動する可能性は極めて低いものと判断される。しかしながら，断層の走向・傾斜の類似性等も勘案し，これらの断層の同時活動を考慮することとした。

*2　F12断層と同様の走向で近接していること，陸域にリニアメントは判読されないこと等から，F12断層と活動時期が同じであると考えられる。しかしながら，後期更新世の地層との関係を直接確認できないことから，活動性を評価することとした。
（震源モデルについては，地形・地質の調査結果も踏まえ「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」にて説明）

凡　例
：同時活動を考慮する断層
：同時活動を考慮する断層（中間時（H26.5.20）の評価から見直したもの）
：震源として考慮する活断層
：震源として考慮する活断層（中間時（H26.5.20）の評価から見直したもの）

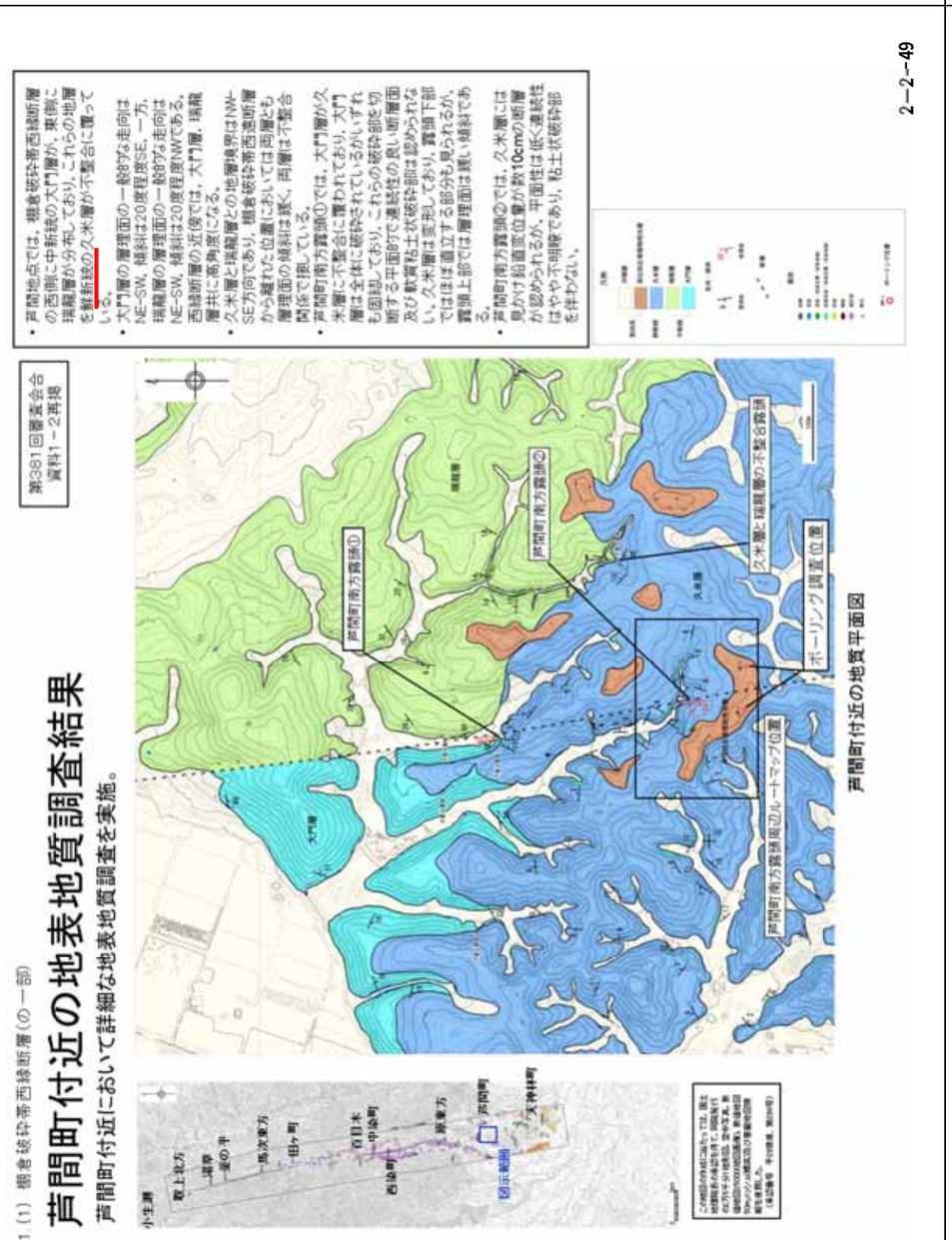
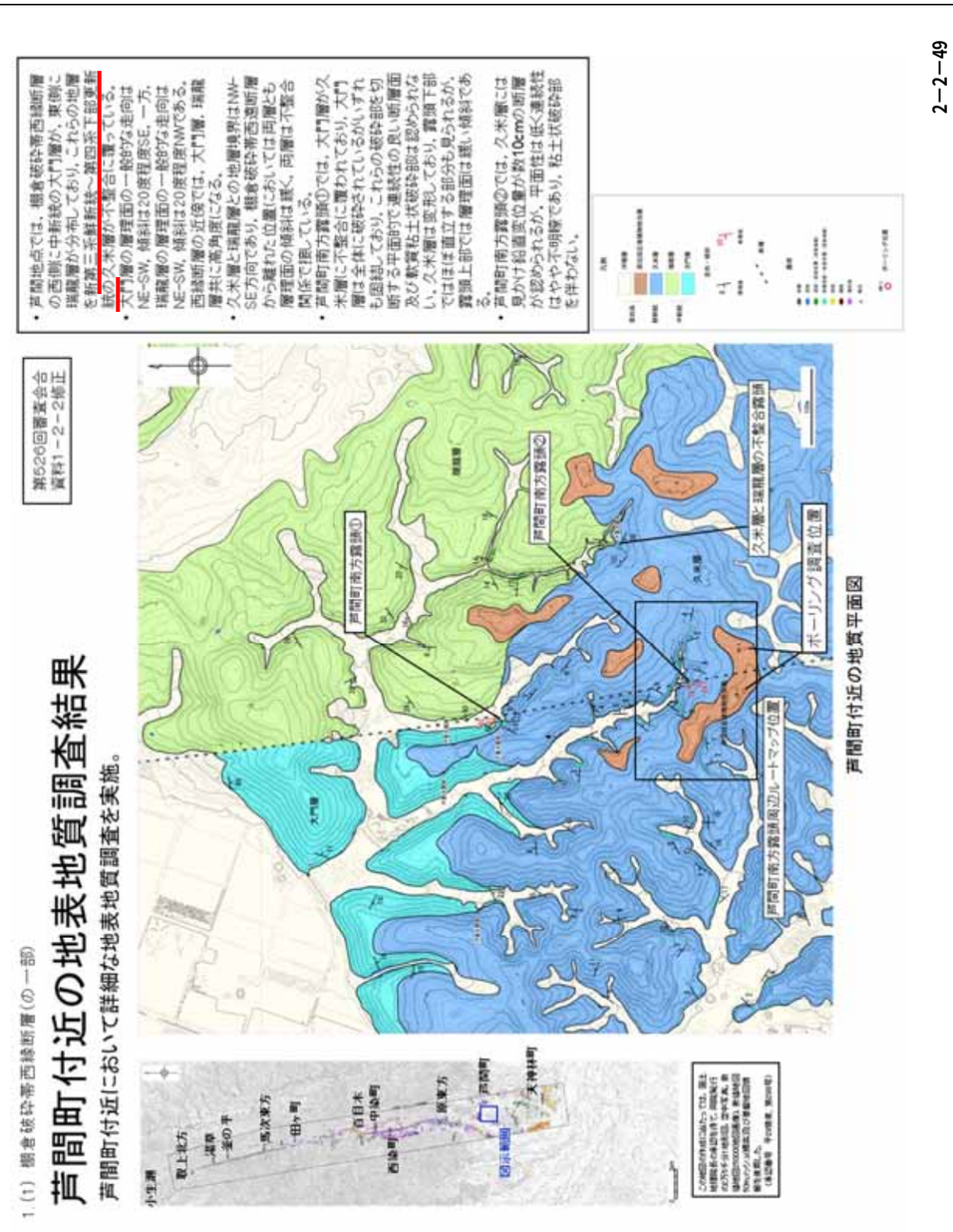
● 敷地周辺の地質・地質構造に関する調査の結果，上記の断層を震源として考慮する活断層として評価する。
● 敷地近傍（敷地を中心とする半径約5kmの範囲）において，震源として考慮する活断層は認められない。

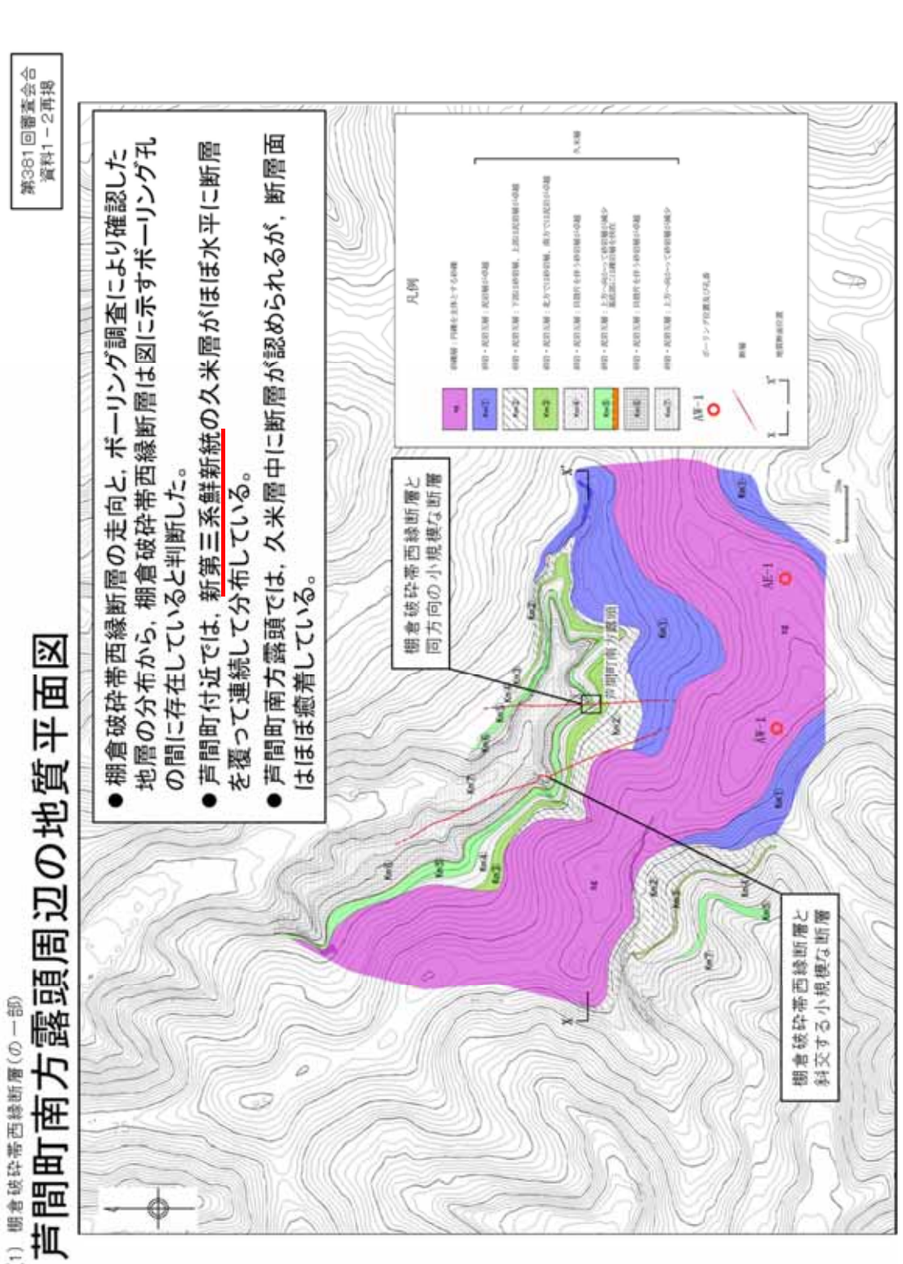
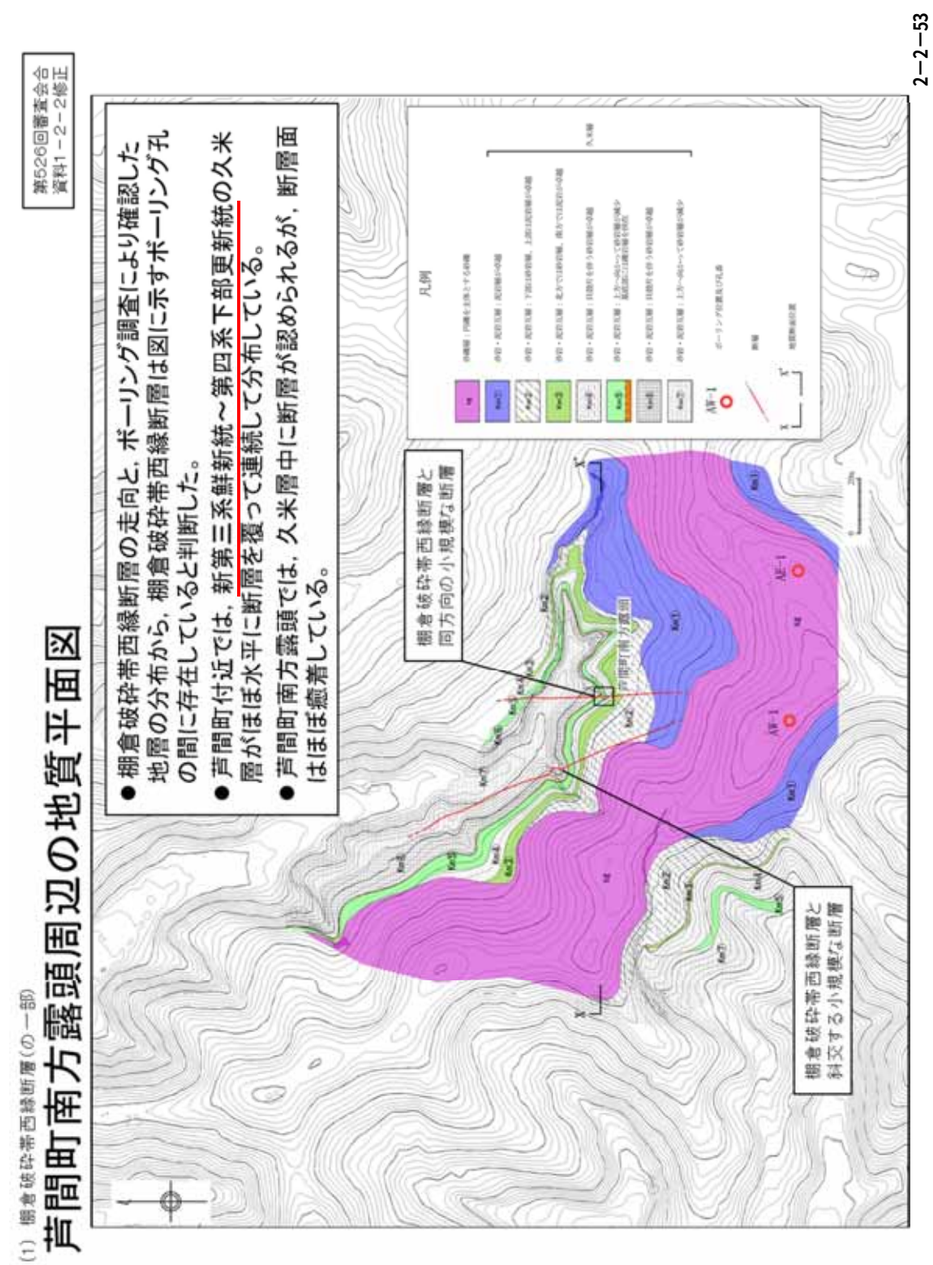
2－1－142

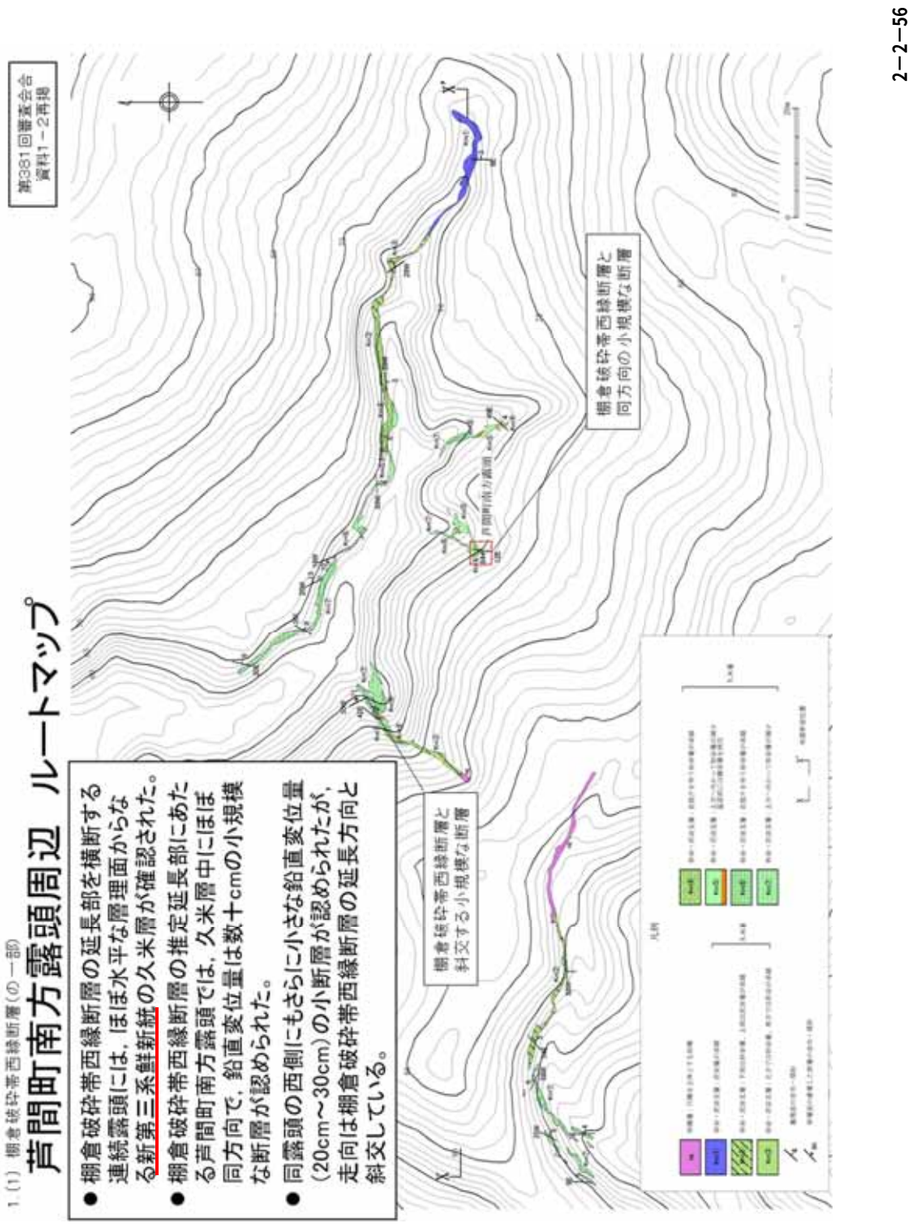
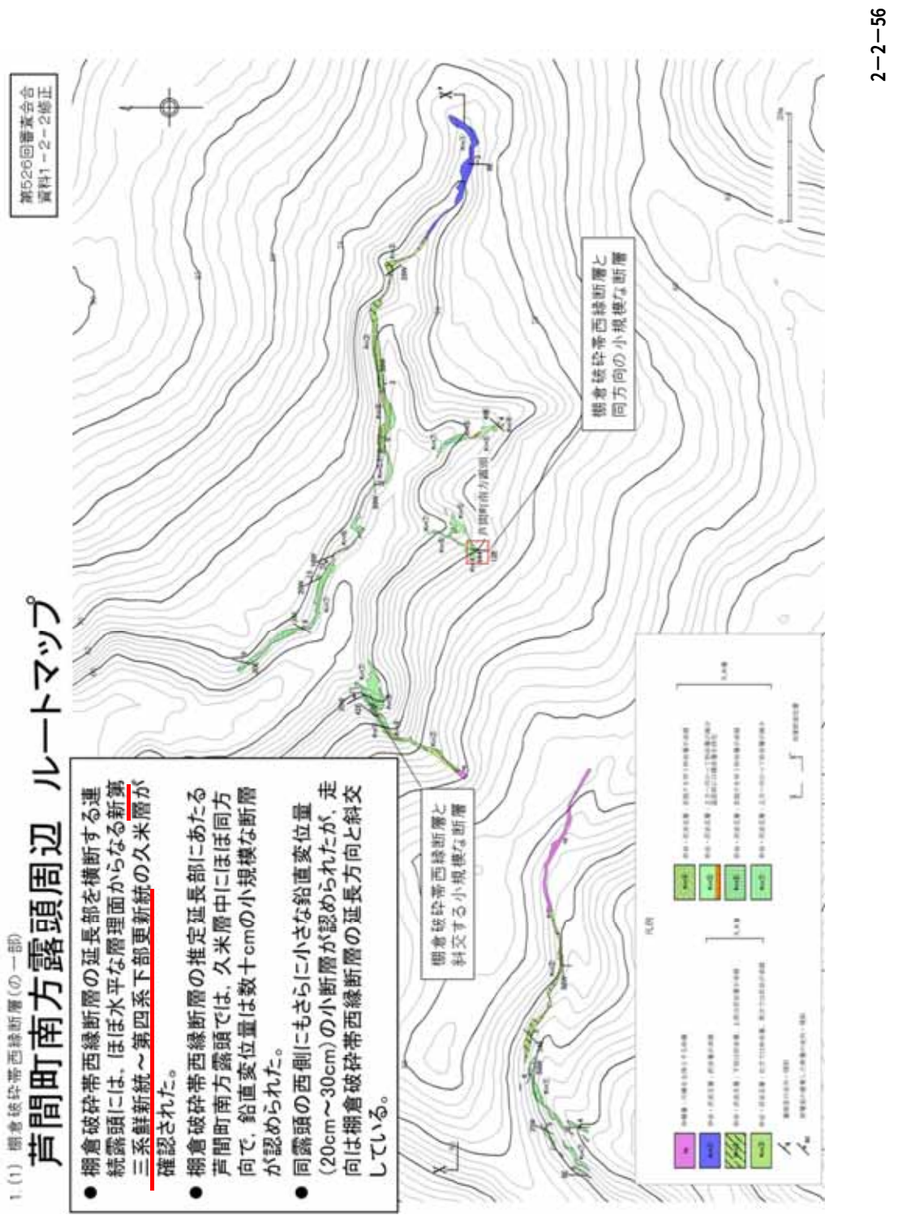
H30.1.9コメントの反映

第526回審査会合資料（平成29年11月10日）	追記・修正	追記・修正理由
7. 参考文献(4/4) 第381回審査会合 資料1－1修正 115. 栗田泰夫・丸山正・吾妻崇・斎藤英二・楮原京子・杉山雄一・吉岡敏和・谷口薫・安藤亮輔・吉見雅行・林田拓己・斎藤勝(2011)：2011年福島県浜通りの地震で塩ノ平断層・湯ノ岳断層に沿って出現した地震断層の特性，シンポジウム「2011年東北地方太平洋沖地震に伴う内陸活断層の挙動と地震活動・地殻変動」及び日本活断層学会2011年度秋季学術大会，日本活断層学会 116. 丸山正・吉見雅行・斎藤英二・齋藤勝(2014)：変動地形・古地震学的検討に基づく2011年4月11日福島県浜通りの地震に関連する断層の活動性，地質調査総合センター速報 巨大地震による複合的地質災害に関する調査・研究報告書 117. 石山 達也・杉戸 信彦・越後 智雄・佐藤 比呂志(2012)：研究報告：2011年東北地方太平洋沖地震 第4回 内陸への影響、強震動―2011年4月11日の福島県浜通りの地震に伴う地表地震断層のトレンチ掘削調査(速報)―，日本地震学会ニュースレター，Vol.23，No.5，p.36-38 118. 黒澤 英樹・楮原 京子・三輪 敦志・佐藤 ふみ・今泉 俊文・宮内 崇裕・橋本 修一・中島 秀敏・白澤 道生・内田 淳一(2012)：2011年4月11日福島県浜通りの地震に伴う地表地震断層―いわき市田人町塩ノ平における露頭観察とボーリング調査(速報)―，活断層研究，No.36，p.23-30 119. 堤 浩之・遠田 晋次(2012)：2011年4月11日に発生した福島県浜通りの地震の地震断層と活動履歴，地質学雑誌，Vol.118，No.9，p.559-570 120. 丹羽 雄一・遠田 晋次・小俣 雅志・森 良樹(2013)：井戸沢断層の2011年福島県浜通りの地震に先行する断層活動―福島県いわき市塩ノ平地区におけるボーリング調査―，活断層研究，No.39，p.1-8 121. 丸山正・吉見雅行・斎藤英二・齋藤勝(2013)：変動地形・古地震学的検討に基づく2011年4月11日福島県浜通りの地震に関連する断層の活動性，巨大地震による複合的地質災害に関する調査・研究中間報告 122. Aitaro Kato, Toshihiro Igarashi, Kazushige Obara, Shinichi Sakai, Tetsuya Takeda, Atsushi Saiga, Takashi Iidaka, Takaya Iwasaki, Naoshi Hirata, Kazuhiko Goto, Hiroki Miyamachi, Takeshi Matsushima, Atsuki Kubo, Hiroshi Katao, Yoshiko Yamanaka, Toshiko Terakawa, Haruhisa Nakamichi, Takashi Okuda, Shinichiro Horikawa, Noriko Tsumura, Norihito Umino, Tomomi Okada,Masahiro Kosuga, Hiroaki Takahashi, Takuji Yamada12 (2013) : Imaging the source regions of normal faulting sequences induced by the 2011 M9.0 Tohoku-Oki earthquake, GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, VOL. 40, 1-6, doi:10.1002/GRL.50104, 2013 123. 引間和人(2012)：2011年4月11日福島県浜通りの地震(Mj7.0)の震源過程－強震波形と再決定震源による2枚の断層面の推定－，地震，第2輯，第64巻(2012)，p243-256 124. 芝良昭・野口科子(2012)：広帯域地震動を規定する震源パラメータの統計的特性－震源インバージョン解析に基づく検討－，電力中央研究所報告，研究報告N11054 125. Miho Tanaka, Kimiyuki Asano, Tomotaka Iwata, Hisahiko Kubo (2014) : Source rupture process of the 2011 Fukushima-ken Hamadori earthquake: how did the two subparallel faults rupture?, Earth, Planets and Space 2014, 66:101 126. 丸山正・吉見雅行・斎藤英二・齋藤勝(2012)：変動地形・古地震学的検討に基づく2011年4月11日福島県浜通りの地震に関連する断層の活動性，AFERC NEWS，No.34，p.1-9 2－1－147		
7. 参考文献(4/4) 第526回審査会合 資料1－2－1修正 115. 栗田泰夫・丸山正・吾妻崇・斎藤英二・楮原京子・杉山雄一・吉岡敏和・谷口薫・安藤亮輔・吉見雅行・林田拓己・斎藤勝(2011)：2011年福島県浜通りの地震で塩ノ平断層・湯ノ岳断層に沿って出現した地震断層の特性，シンポジウム「2011年東北地方太平洋沖地震に伴う内陸活断層の挙動と地震活動・地殻変動」及び日本活断層学会2011年度秋季学術大会，日本活断層学会，p.3-6 116. 丸山正・吉見雅行・斎藤英二・齋藤勝(2014)：変動地形・古地震学的検討に基づく2011年4月11日福島県浜通りの地震に関連する断層の活動性，地質調査総合センター速報 巨大地震による複合的地質災害に関する調査・研究報告書，p.125-136 117. 石山 達也・杉戸 信彦・越後 智雄・佐藤 比呂志(2012)：研究報告：2011年東北地方太平洋沖地震 第4回 内陸への影響、強震動―2011年4月11日の福島県浜通りの地震に伴う地表地震断層のトレンチ掘削調査(速報)―，日本地震学会ニュースレター，Vol.23，No.5，p.36-38 118. 黒澤 英樹・楮原 京子・三輪 敦志・佐藤 ふみ・今泉 俊文・宮内 崇裕・橋本 修一・中島 秀敏・白澤 道生・内田 淳一(2012)：2011年4月11日福島県浜通りの地震に伴う地表地震断層―いわき市田人町塩ノ平における露頭観察とボーリング調査(速報)―，活断層研究，No.36，p.23-30 119. 堤 浩之・遠田 晋次(2012)：2011年4月11日に発生した福島県浜通りの地震の地震断層と活動履歴，地質学雑誌，Vol.118，No.9，p.559-570 120. 丹羽 雄一・遠田 晋次・小俣 雅志・森 良樹(2013)：井戸沢断層の2011年福島県浜通りの地震に先行する断層活動―福島県いわき市塩ノ平地区におけるボーリング調査―，活断層研究，No.39，p.1-8 121. 丸山正・吉見雅行・斎藤英二・齋藤勝(2013)：変動地形・古地震学的検討に基づく2011年4月11日福島県浜通りの地震に関連する断層の活動性，巨大地震による複合的地質災害に関する調査・研究中間報告 122. Aitaro Kato, Toshihiro Igarashi, Kazushige Obara, Shinichi Sakai, Tetsuya Takeda, Atsushi Saiga, Takashi Iidaka, Takaya Iwasaki, Naoshi Hirata, Kazuhiko Goto, Hiroki Miyamachi, Takeshi Matsushima, Atsuki Kubo, Hiroshi Katao, Yoshiko Yamanaka, Toshiko Terakawa, Haruhisa Nakamichi, Takashi Okuda, Shinichiro Horikawa, Noriko Tsumura, Norihito Umino, Tomomi Okada,Masahiro Kosuga, Hiroaki Takahashi, Takuji Yamada12 (2013) : Imaging the source regions of normal faulting sequences induced by the 2011 M9.0 Tohoku-Oki earthquake, GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, VOL. 40, 1-6, doi:10.1002/GRL.50104, 2013 123. 引間和人(2012)：2011年4月11日福島県浜通りの地震(Mj7.0)の震源過程－強震波形と再決定震源による2枚の断層面の推定－，地震，第2輯，第64巻(2012)，p243-256 124. 芝良昭・野口科子(2012)：広帯域地震動を規定する震源パラメータの統計的特性－震源インバージョン解析に基づく検討－，電力中央研究所報告，研究報告N11054 125. Miho Tanaka, Kimiyuki Asano, Tomotaka Iwata, Hisahiko Kubo (2014) : Source rupture process of the 2011 Fukushima-ken Hamadori earthquake: how did the two subparallel faults rupture?, Earth, Planets and Space 2014, 66:101 126. 丸山正・吉見雅行・斎藤英二・齋藤勝(2012)：変動地形・古地震学的検討に基づく2011年4月11日福島県浜通りの地震に関連する断層の活動性，AFERC NEWS，No.34，p.1-9 127. 中塚正・大熊茂雄(2009)：日本空中磁気DBによる対地1,500m平滑面での磁気異常分布データの編集，地質調査総合センター研究資料集，no.516，産業技術総合研究所地質調査総合センター		
		H30.1.9コメントの反映

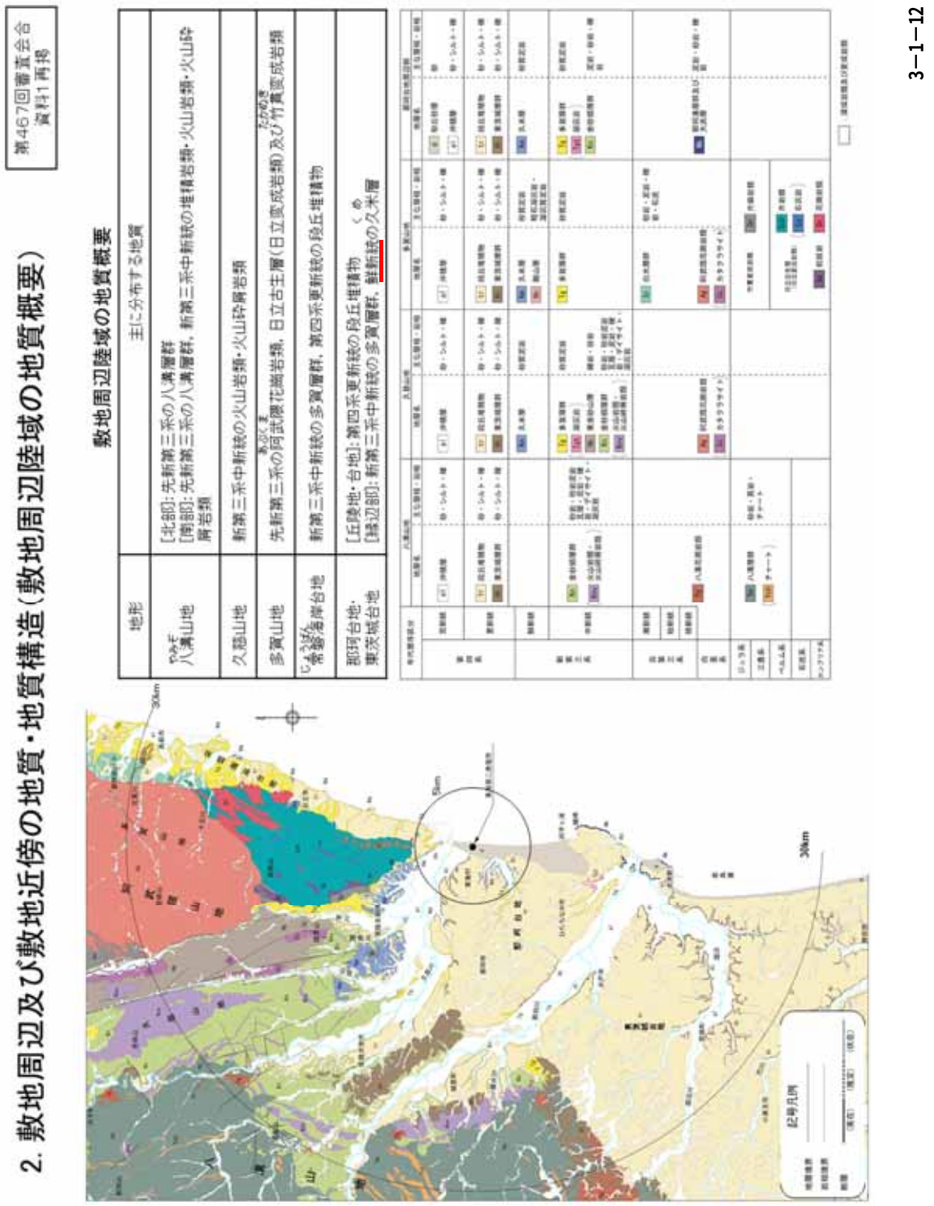
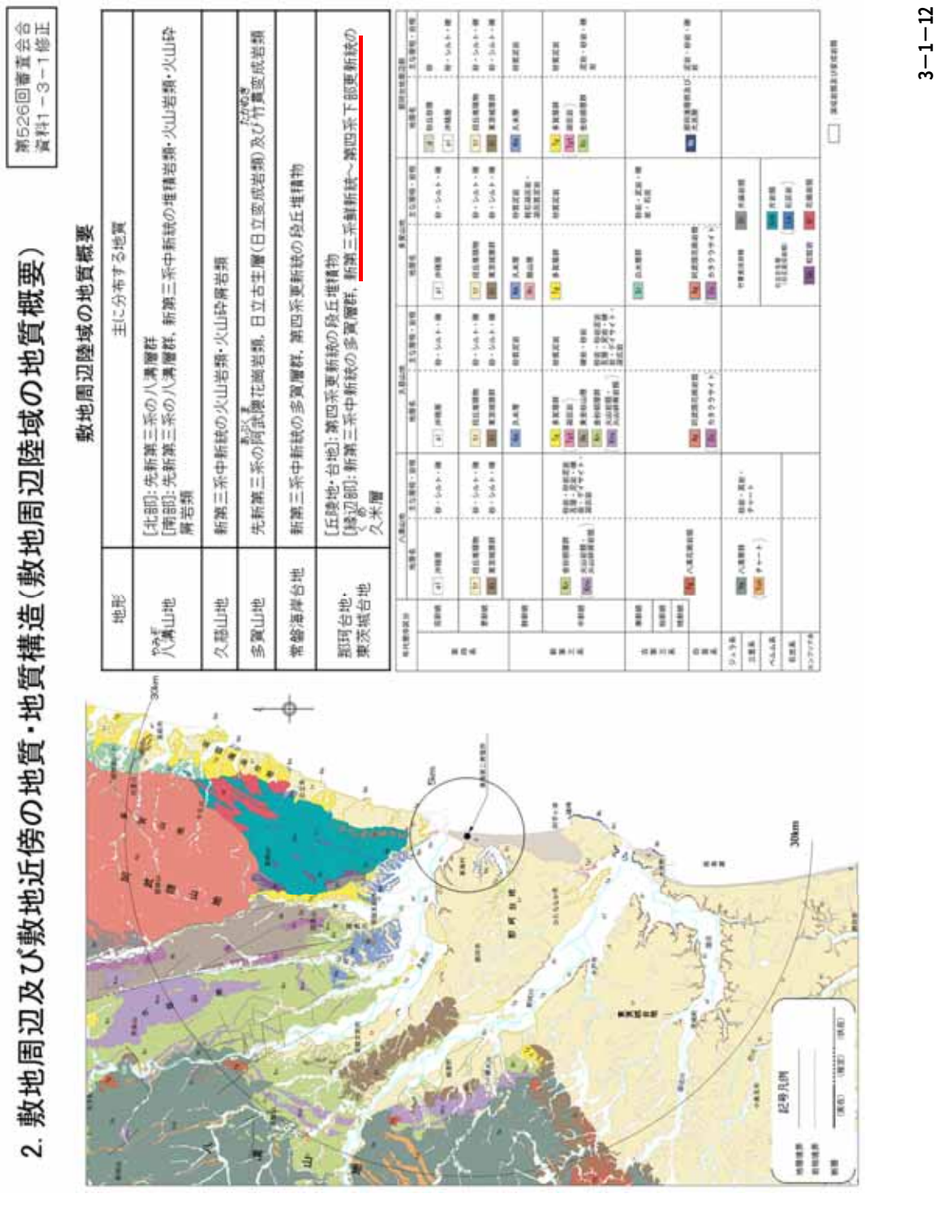
余　　白

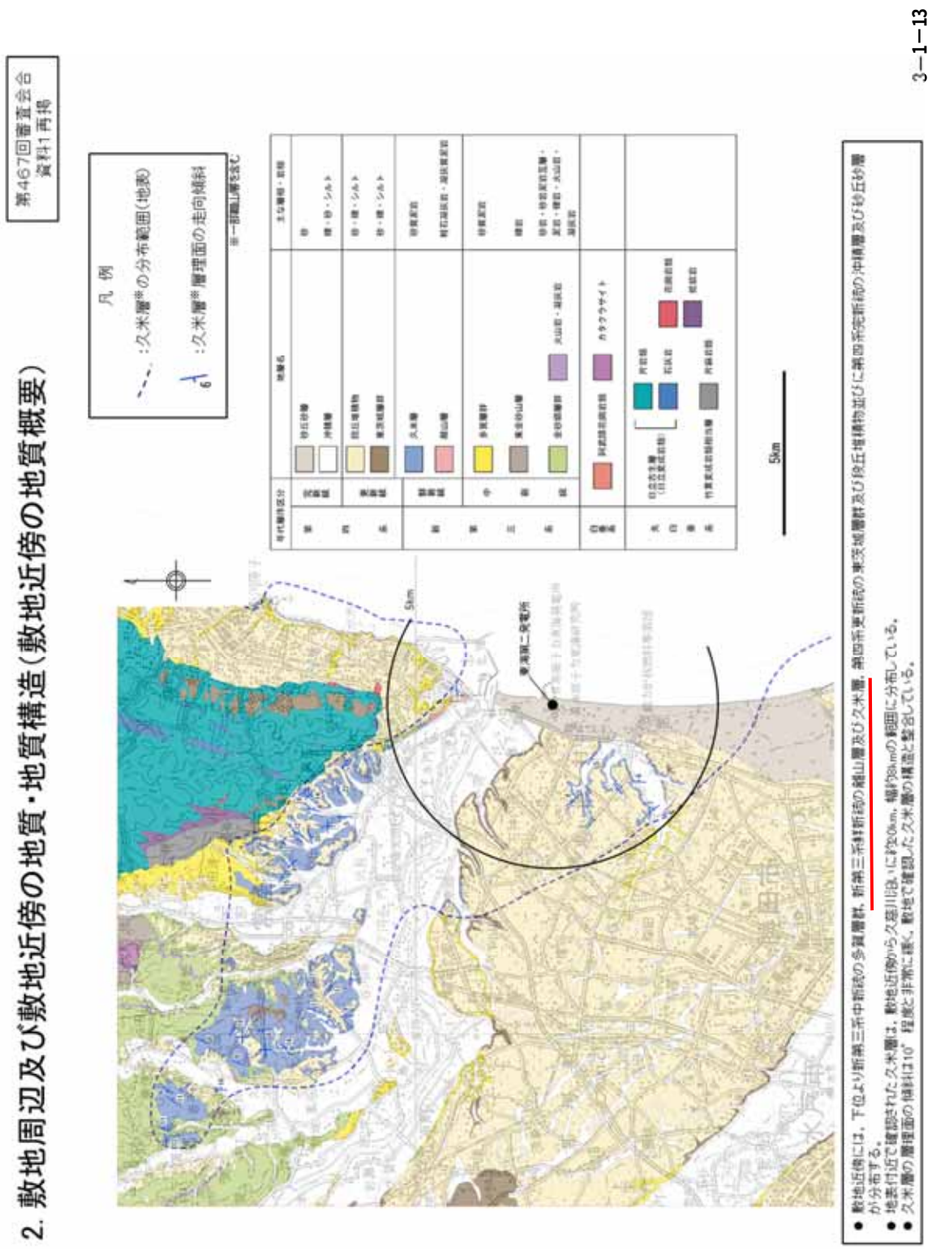
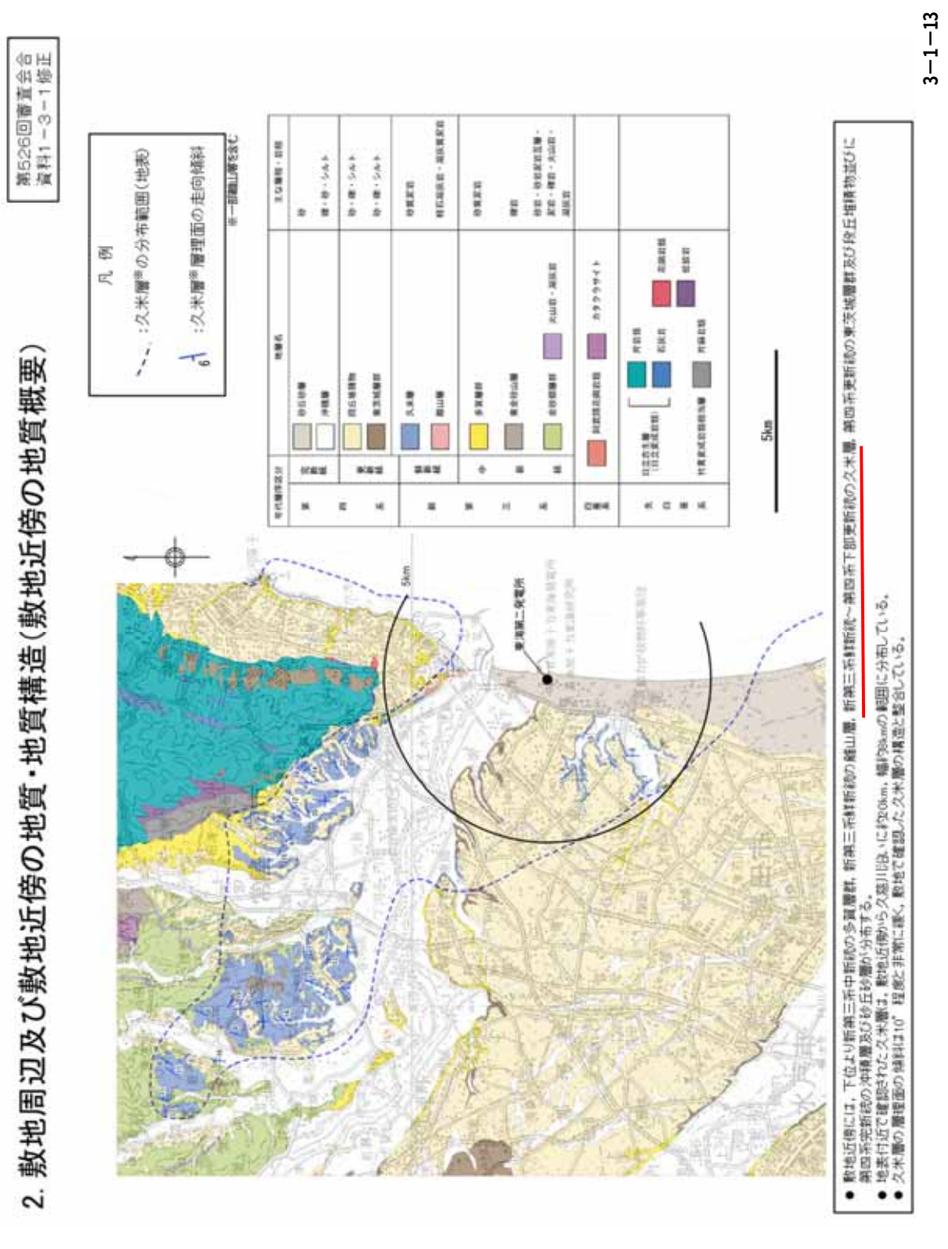
第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		H30.1.9 コメントの反映

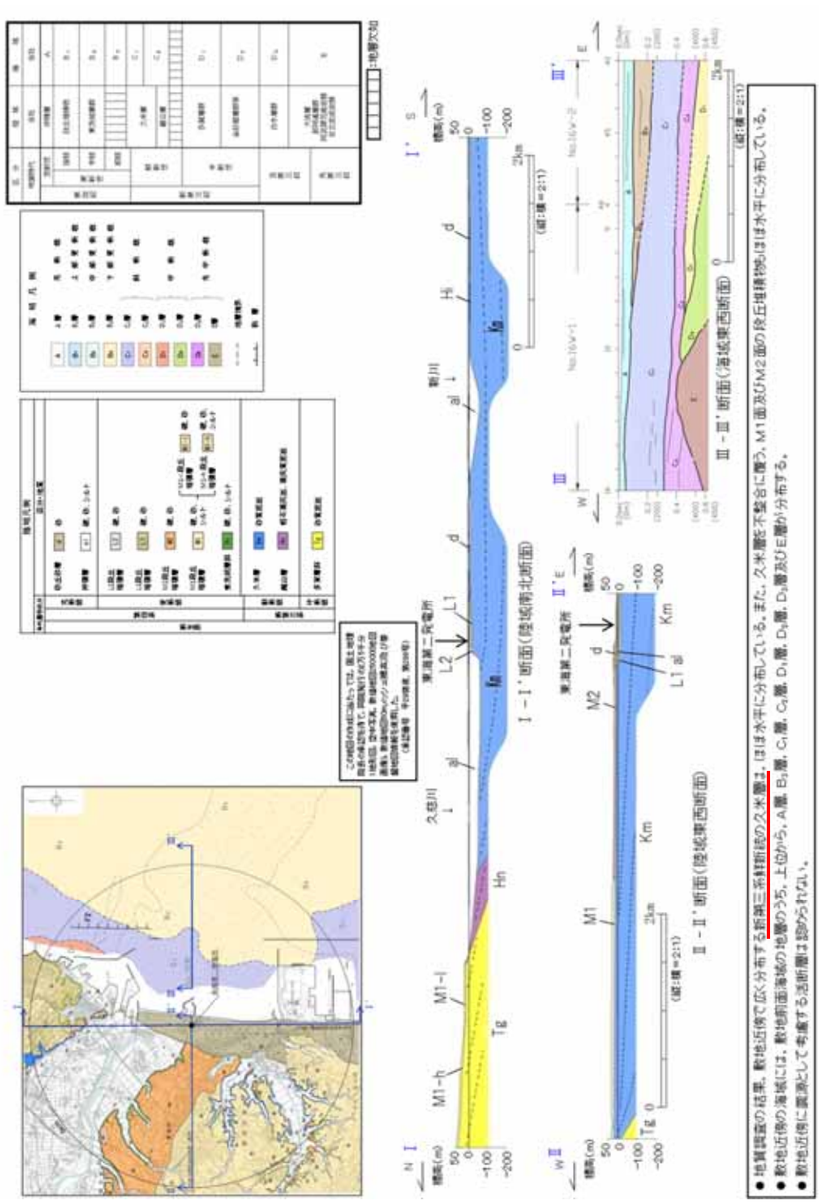
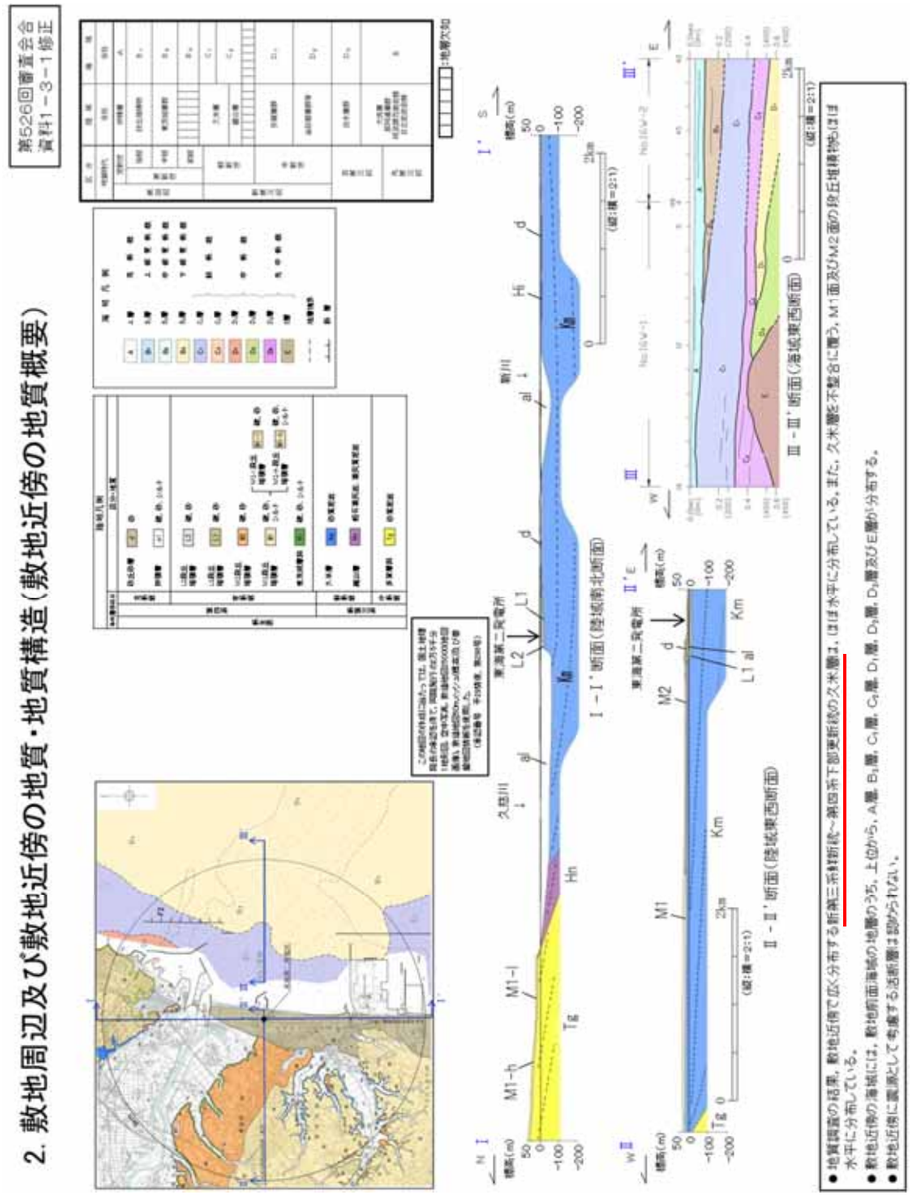
第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		H30.1.9 コメントの反映

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		H30.1.9 コメントの反映

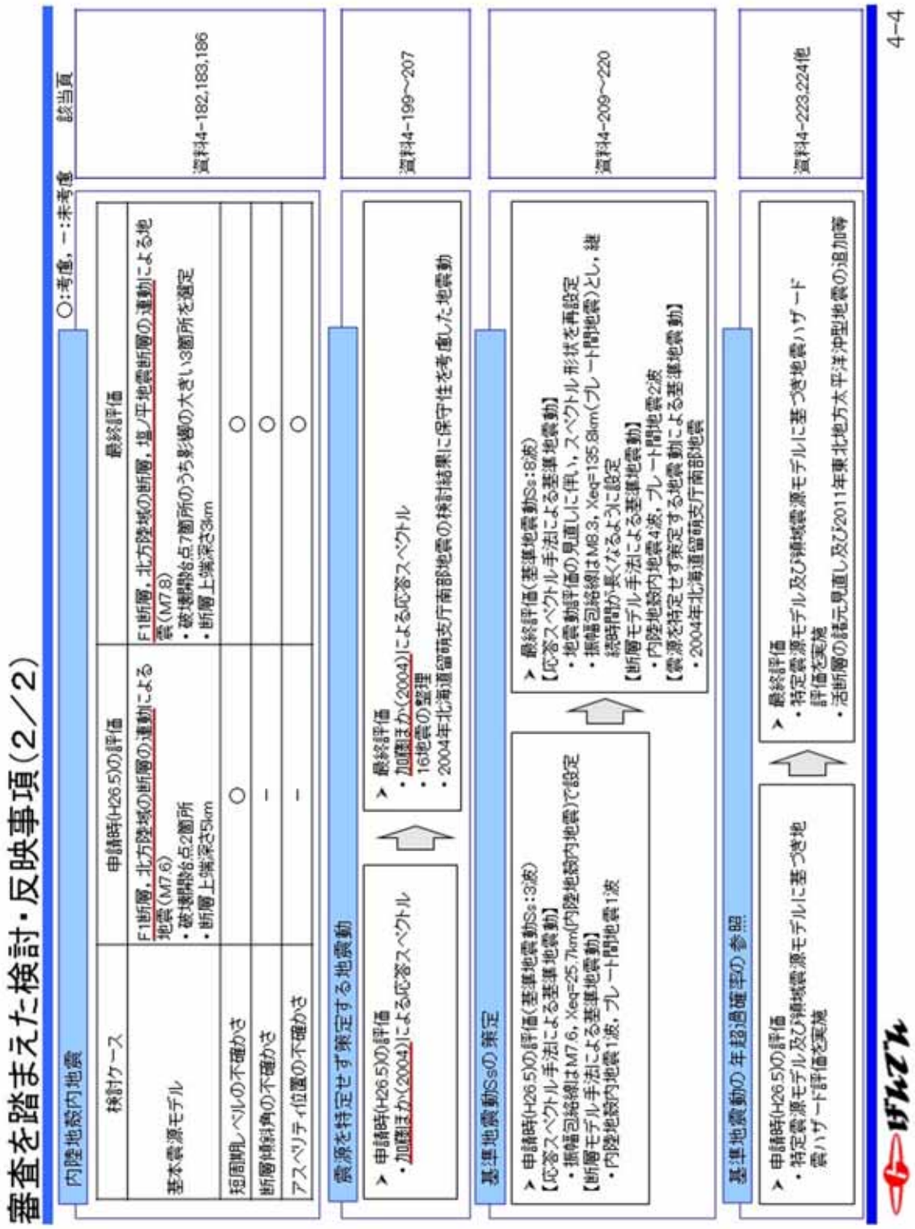
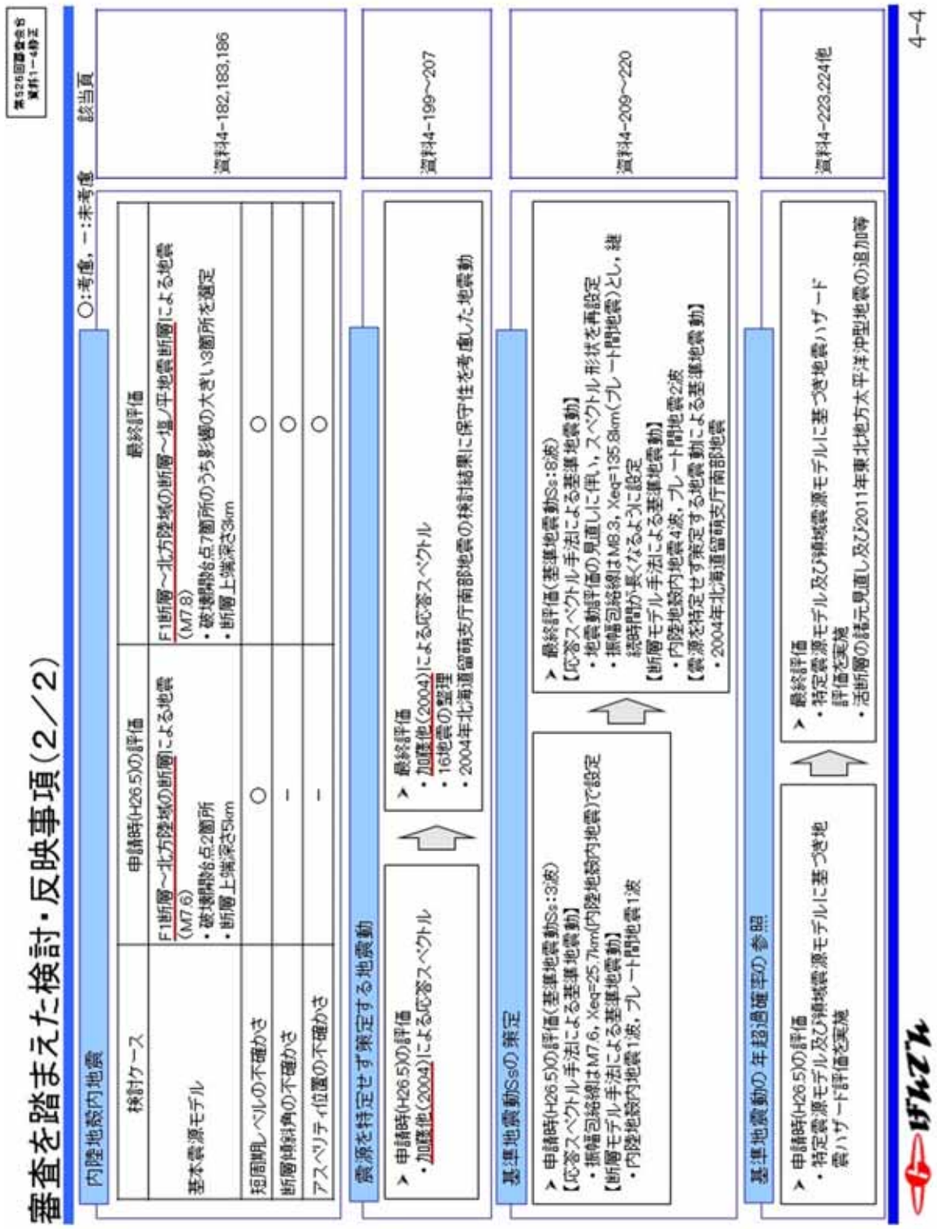
余　　白

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修理理由
		H30.1.9 コメントの反映

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修理理由
		H30.1.9 コメントの反映

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修理理由
		H30.1.9 コメントの反映

第526回審査会合資料（平成29年11月10日）	追記・修正	追記・修理理由
3. 敷地の地質・地質構造（耐震重要施設等の配置図） 第467回審査会合 資料1修正 ● 設置許可基準規則3条及び4条の対象となる「耐震重要施設」及び設置許可基準規則38条及び39条の対象となる「常設重大事故等対処施設※」を以下に示す。 ※常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。） 枠囲みの内容は商業機密又は防護上の観点から公開できません。 3－1－20	3. 敷地の地質・地質構造（耐震重要施設等の配置図） 第526回審査会合 資料1－3－1修正 ● 設置許可基準規則3条及び4条の対象となる「耐震重要施設」及び設置許可基準規則38条及び39条の対象となる「常設重大事故等対処施設※」を以下に示す。 ※常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。） 枠囲みの内容は商業機密又は防護上の観点から公開できません。 3－1－20	施設名称の変更

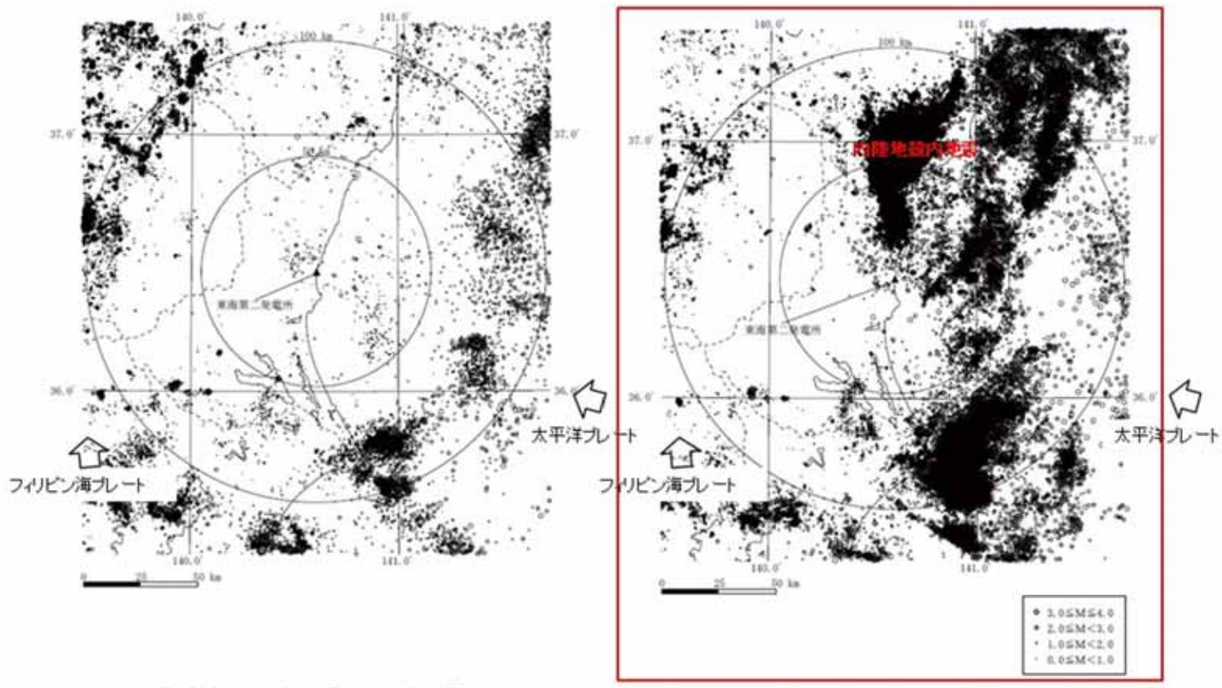
第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		H30.1.9 コメントの反映

第526回審査会合資料（平成29年11月10日）	追記・修正	追記・修正理由
		H30.1.9コメントの反映

2. 敷地周辺の地震発生状況

敷地周辺の地震活動： M4.0以下，深さ30km以浅，震央分布

第394回審査会合 資料1再掲



（気象庁，1997年10月～2011年2月）

（気象庁，2011年3月～2015年7月）

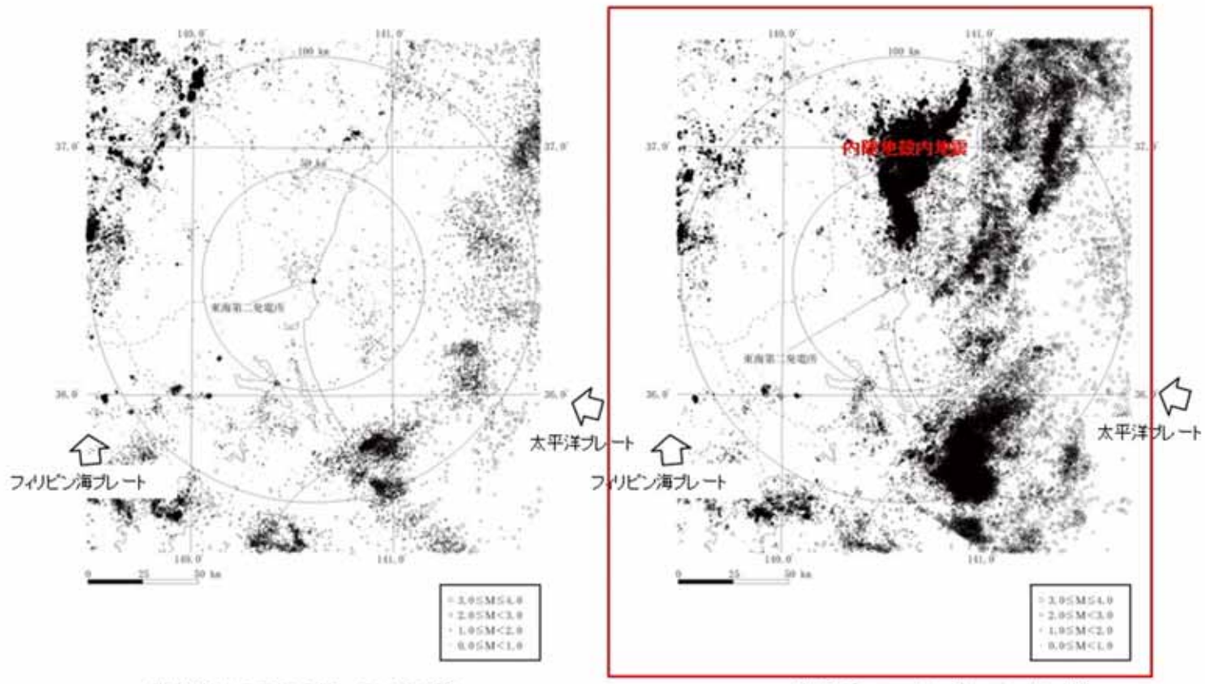
2011年3月以降は，福島県と茨城県の県境付近で内陸地殻内地震が集中して発生している。

げんでん　4-15

2. 敷地周辺の地震発生状況

敷地周辺の地震活動： M4.0以下，深さ30km以浅，震央分布

第526回審査会合 資料1－4修正



（気象庁，1997年10月～2011年2月）

（気象庁，2011年3月～2016年3月）

2011年3月以降は，福島県と茨城県の県境付近で内陸地殻内地震が集中して発生している。

げんでん　4-15

第526回審査会合資料（平成29年11月10日）	追記・修正理由
追記・修正	・H30.1.9コメントの反映

3. 地下構造評価　3.2 解放基盤表面の設定について

第232回審査会合 資料1-2-1再提

解放基盤表面設定の概要

「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則の解釈」
（原子力規制委員会，平成26年7月9日改正）

基準地震動を策定するために，基盤面上の表層及び構造物が無いものとして仮想的に設定する自由表面であって，著しい高低差がなく，ほぼ水平で相当な拡がりを持って想定される基盤の表面をいう。ここでいう上記の「基盤」とは，おおむねせん断波速度V_S＝700m/s以上の硬質地盤であって，著しい風化を受けていないものとする。

⇩

● 東海第二発電所の基礎地盤の特徴
- 新第三系鮮新統の砂質泥岩である久米層が広く分布する。
- 久米層の速度構造はおおむね水平である。
- E.L.-370m程度でV_S＝700m/s以上となる。
- 久米層は新鮮であり，著しい風化は見られない。

⇩

解放基盤表面の位置はE.L.-370mとする。

げんでん　4-25

3. 地下構造評価　3.2 解放基盤表面の設定について

第526回審査会合 資料1－4修正

解放基盤表面設定の概要

「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則の解釈」
（原子力規制委員会，平成26年7月9日改正）

基準地震動を策定するために，基盤面上の表層及び構造物が無いものとして仮想的に設定する自由表面であって，著しい高低差がなく，ほぼ水平で相当な拡がりを持って想定される基盤の表面をいう。ここでいう上記の「基盤」とは，おおむねせん断波速度V_S＝700m/s以上の硬質地盤であって，著しい風化を受けていないものとする。

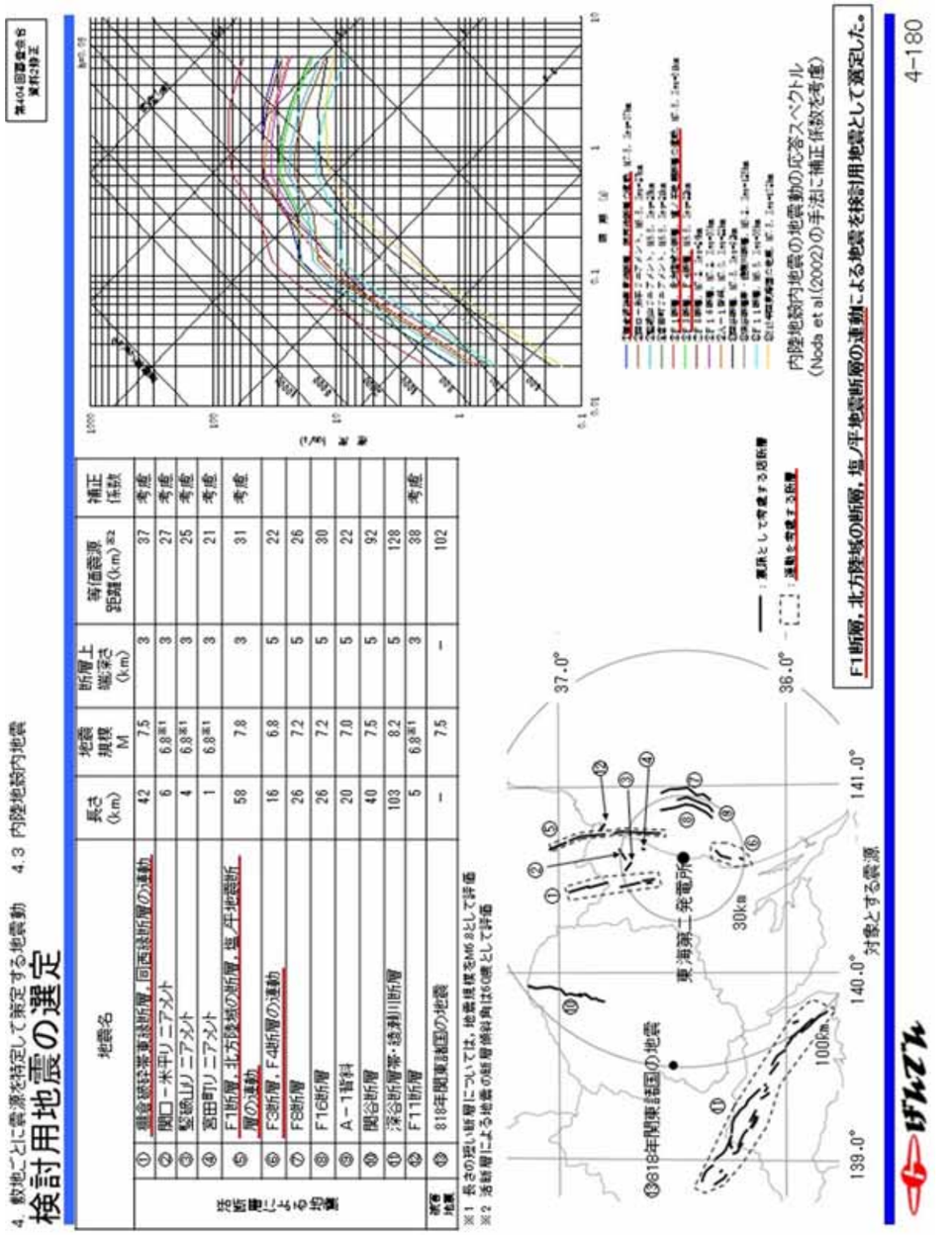
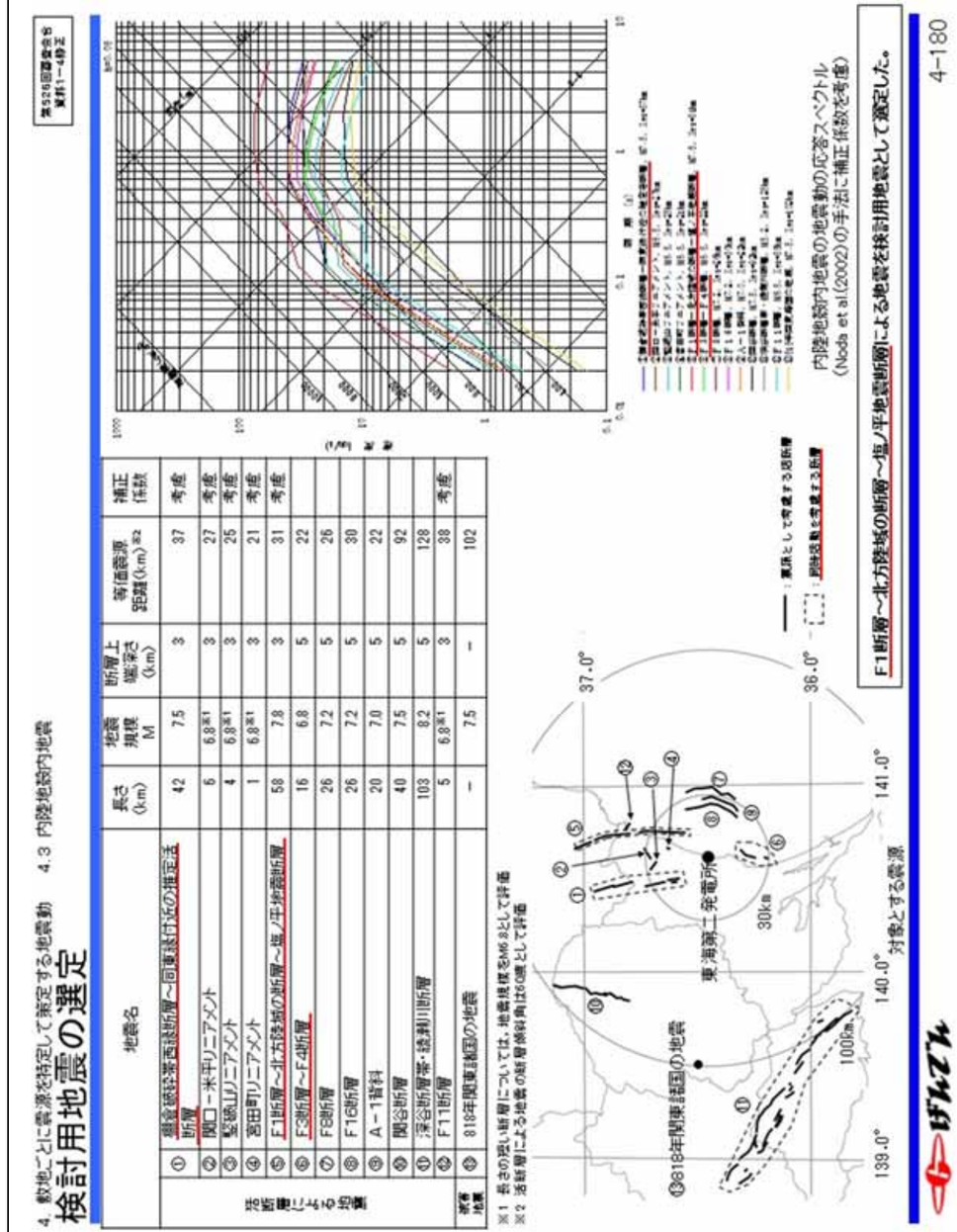
⇩

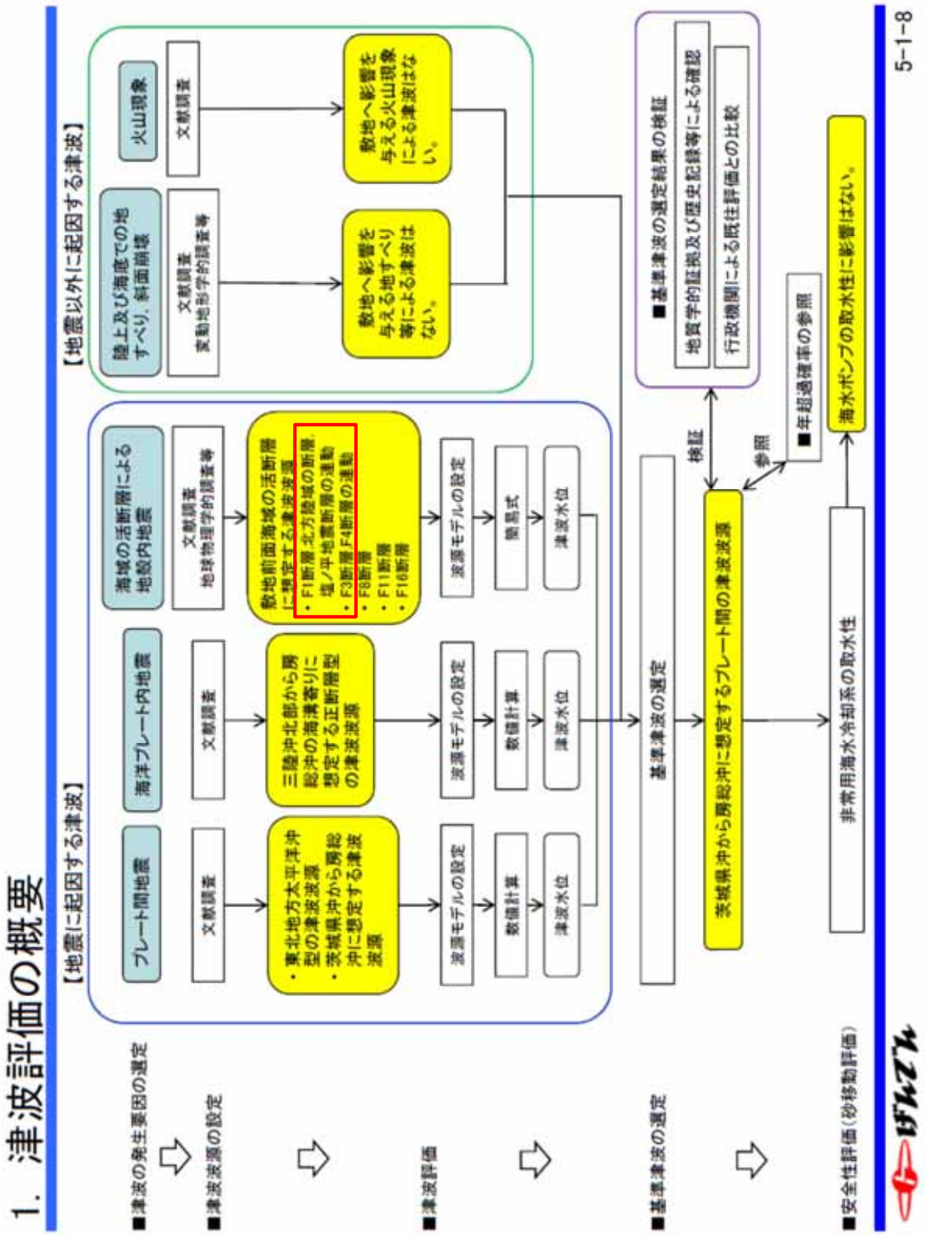
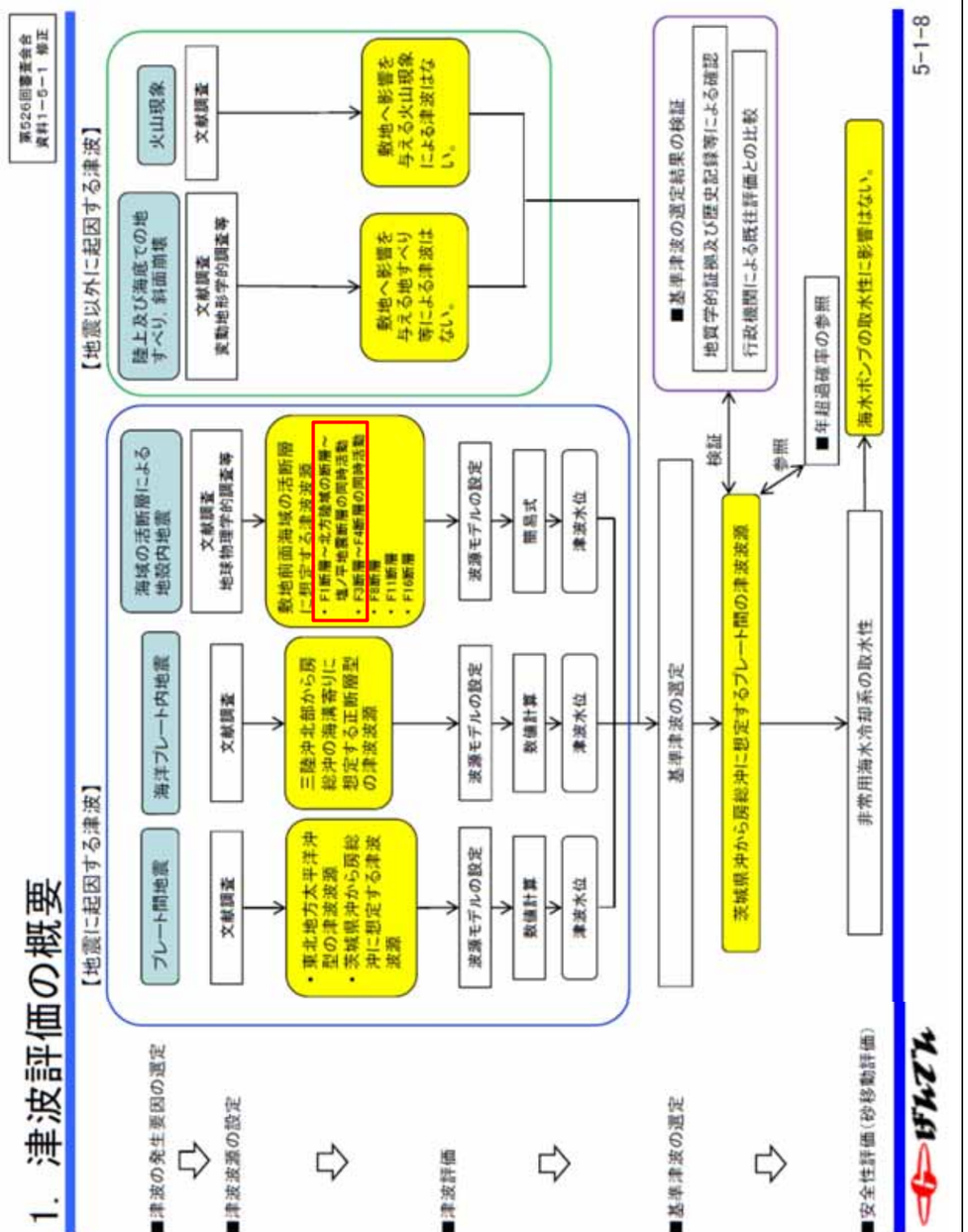
● 東海第二発電所の基礎地盤の特徴
- 新第三系鮮新統～第四系下部更新統の砂質泥岩である久米層が広く分布する。
- 久米層の速度構造はおおむね水平である。
- E.L.-370m程度でV_S＝700m/s以上となる。
- 久米層は新鮮であり，著しい風化は見られない。

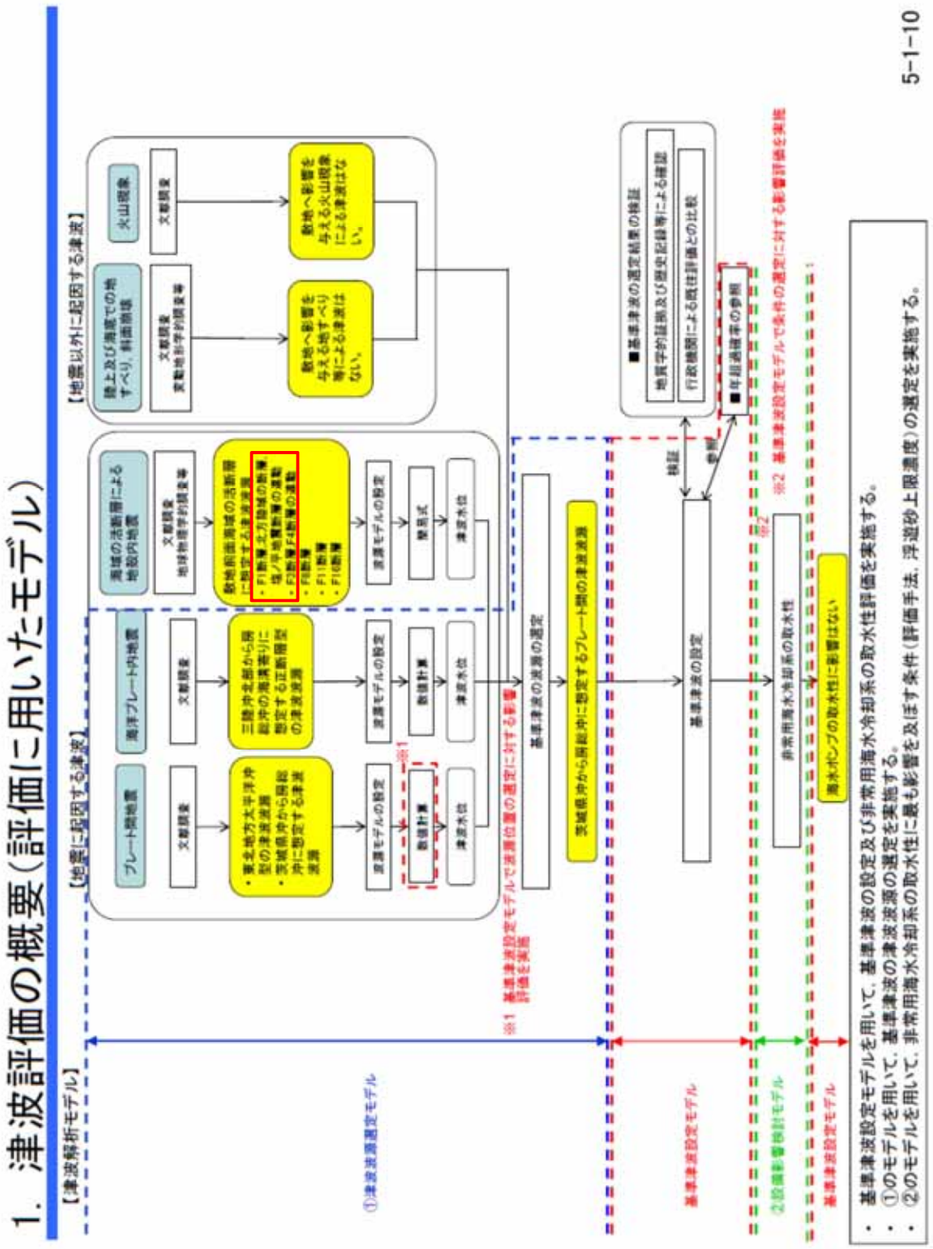
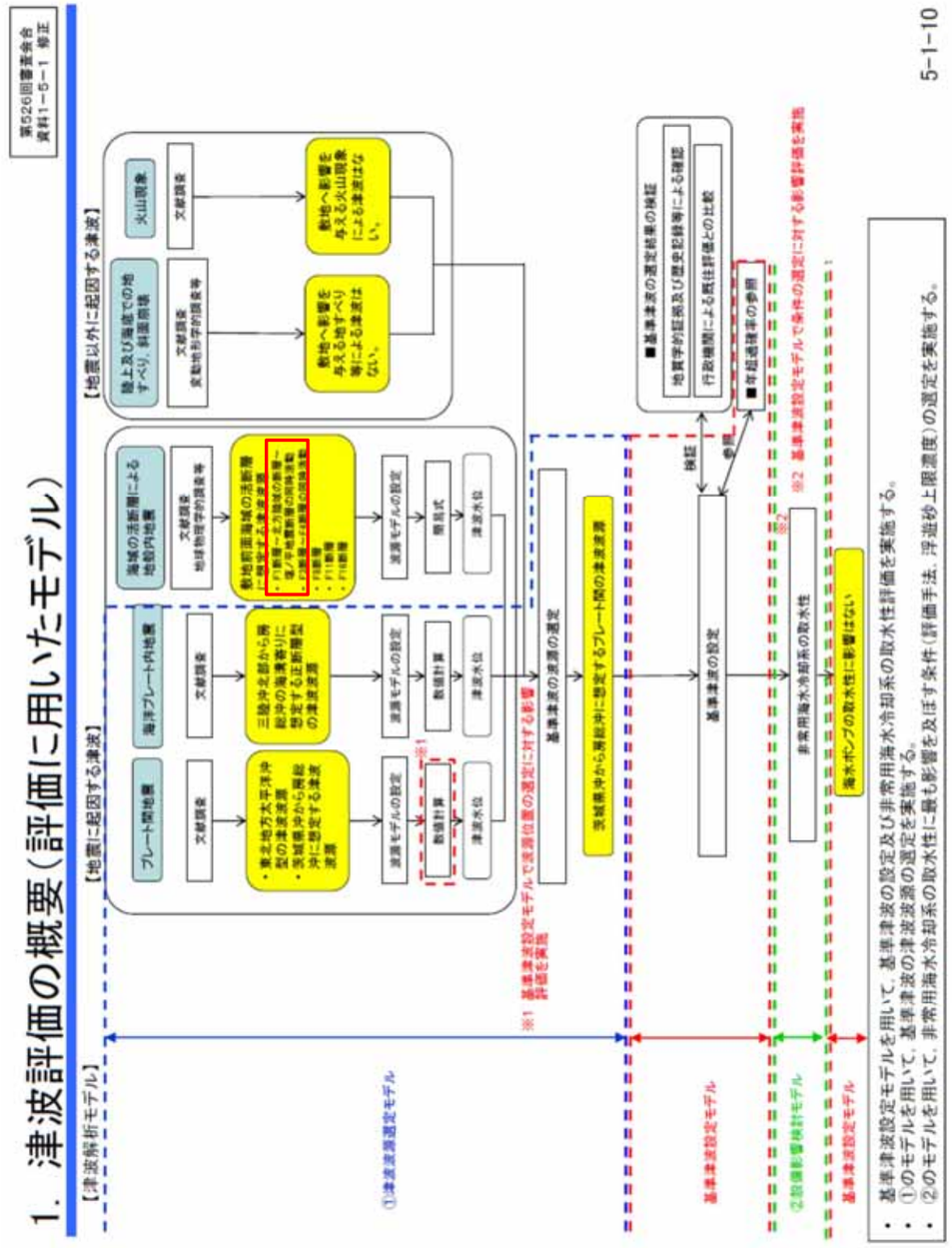
⇩

解放基盤表面の位置はE.L.-370mとする。

げんでん　4-25

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
 第404回審査会合 資料2-4修正 4. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動　4.3 内陸地殻内地震 検討用地震の選定 地震名 長さ (km) 地震規模 M 断層上端深さ (km) 等価震源距離 (km)※2 補正係数 ①　猪倉破砕帯東縁断層，同西縁断層の連動　42　7.5　3　37　考慮 ②　関口－米平リニアメント　6　6.8※1　3　27　考慮 ③　堅磐山リニアメント　4　6.8※1　3　25　考慮 ④　宮田町リニアメント　1　6.8※1　3　21　考慮 ⑤　F1断層，北方陸域の断層，塩ノ平地震断層の連動　58　7.8　3　31　考慮 ⑥　F3断層，F4断層の連動　16　6.8　5　22 ⑦　F8断層　26　7.2　5　26 ⑧　F16断層　26　7.2　5　30 ⑨　F11断層　26　7.2　5　22 ⑩　A－1背斜　20　7.0　5　92 ⑪　関谷断層　40　7.5　5　22 ⑫　深谷断層帯・綾瀬川断層　103　8.2　5　92 ⑬　F11断層　5　6.8※1　3　128 ⑭　818年関東諸国の地震　－　7.5　3　38　考慮 ※1 長さの短い断層については，地震規模を M6.8 として評価 ※2 活断層による地震の断層傾斜角は 60 度として評価 37.0° 36.0° 139.0° 140.0° 141.0° 818年関東諸国の地震 東海第二発電所 30km 100km 対象とする震源 ——：震源として考慮する活断層 ：：震源を考慮する活断層 内陸地殻内地震の地震動の応答スペクトル (Noda et al.(2002)の手法に補正係数を考慮) F1断層，北方陸域の断層，塩ノ平地震断層の連動による地震を検討用地震として選定した。 4-180 げんぶん	 第526回審査会合 資料1-4修正 4. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動　4.3 内陸地殻内地震 検討用地震の選定 地震名 長さ (km) 地震規模 M 断層上端深さ (km) 等価震源距離 (km)※2 補正係数 ①　猪倉破砕帯西縁断層～同東縁付近の推定活断層　42　7.5　3　37　考慮 ②　関口－米平リニアメント　6　6.8※1　3　27　考慮 ③　堅磐山リニアメント　4　6.8※1　3　25　考慮 ④　宮田町リニアメント　1　6.8※1　3　21　考慮 ⑤　F1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層　58　7.8　3　31　考慮 ⑥　F3断層～F4断層　16　6.8　5　22 ⑦　F8断層　26　7.2　5　26 ⑧　F16断層　26　7.2　5　30 ⑨　A－1背斜　20　7.0　5　22 ⑩　関谷断層　40　7.5　5　92 ⑪　深谷断層帯・綾瀬川断層　103　8.2　5　128 ⑫　F11断層　5　6.8※1　3　38　考慮 ⑬　818年関東諸国の地震　－　7.5　3　102 ※1 長さの短い断層については，地震規模を M6.8 として評価 ※2 活断層による地震の断層傾斜角は 60 度として評価 37.0° 36.0° 139.0° 140.0° 141.0° 818年関東諸国の地震 東海第二発電所 30km 100km 対象とする震源 ——：震源として考慮する活断層 ：：震源を考慮する活断層 内陸地殻内地震の地震動の応答スペクトル (Noda et al.(2002)の手法に補正係数を考慮) F1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層による地震を検討用地震として選定した。 4-180 げんぶん	H30.1.9 コメントの反映

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		H30.1.9 コメントの反映

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		H30.1.9 コメントの反映

第526回審査会合資料（平成29年11月10日）	追記・修正	追記・修正理由

2.1 プレート間地震に起因する津波　2.1.2 津波評価 (1) 特性化波源モデルの設定

東北地方太平洋沖型の津波波源（広域の再現解析：計算条件及び計算領域）

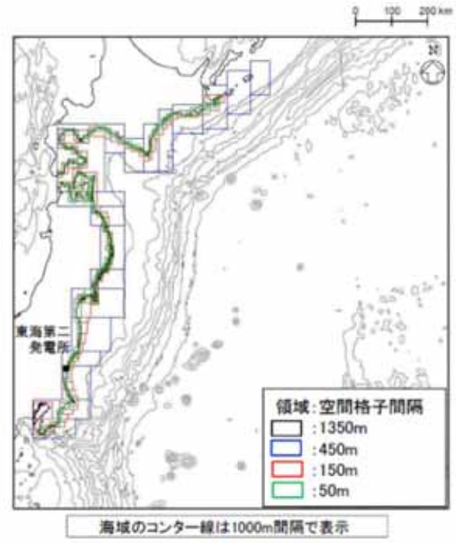
第390回審査会合 資料1－1 再掲

- 津波の数値計算の妥当性を確認するため，2011年東北地方太平洋沖地震の津波痕跡高さの再現性の観点から以下の条件で検討した。

広域の再現解析の計算条件

項目	条件	備考
計算領域	北海道から千葉房総付近までの太平洋	
メッシュ構成	沖合1,350m→450m→150m→沿岸50m	長谷川他（1987）
基礎方程式	非線形長波理論	後藤・小川（1982）の方法
計算スキーム	スタッガード格子，リープ・フロッグ法	後藤・小川（1982）の方法
初期変位量	Mansinha and Smylie（1971）の方法	
境界条件	沖側：後藤・小川（1982）の自由透過の条件 陸側：計算格子間隔50m領域は小谷他（1998）の陸上遡上境界条件 それ以外は完全反射条件	
越流条件	防波堤：本間公式（1940） 護岸：相田公式（1977）	
海底摩擦係数	マニングの粗度係数（$n=0.03m^{-1/3}s$）	
水平渦動粘性係数	考慮していない（Kh=0）	
計算時間間隔	⊿t＝0.5秒	C.F.L.条件を満たすように設定
計算時間	津波発生後240分間	十分な計算時間となるように設定
潮位条件	T.P.-0.4m	地震発生時の潮位

津波水位＝潮位＋水位変動量＋2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量



海域のコンター線は1000m間隔で表示

計算領域と格子分割

2.1 プレート間地震に起因する津波　2.1.2 津波評価 (1) 特性化波源モデルの設定

東北地方太平洋沖型の津波波源（広域の再現解析：計算条件及び計算領域）

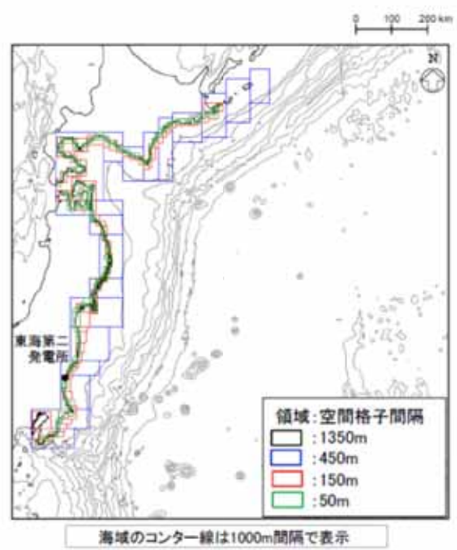
第526回審査会合 資料1－5－1 修正

- 津波の数値計算の妥当性を確認するため，2011年東北地方太平洋沖地震の津波痕跡高さの再現性の観点から以下の条件で検討した。

広域の再現解析の計算条件

項目	条件	備考
計算領域	北海道から千葉房総付近までの太平洋 （南北約1,300km，東西約1,200km）	
メッシュ構成	沖合1,350m→450m→150m→沿岸50m	長谷川他（1987）
基礎方程式	非線形長波理論	後藤・小川（1982）の方法
計算スキーム	スタッガード格子，リープ・フロッグ法	後藤・小川（1982）の方法
初期変位量	Mansinha and Smylie（1971）の方法	
境界条件	沖側：後藤・小川（1982）の自由透過の条件 陸側：計算格子間隔50m領域は小谷他（1998）の陸上遡上境界条件 それ以外は完全反射条件	
越流条件	防波堤：本間公式（1940） 護岸：相田公式（1977）	
海底摩擦係数	マニングの粗度係数（$n=0.03m^{-1/3}s$）	
水平渦動粘性係数	考慮していない（Kh=0）	
計算時間間隔	⊿t＝0.5秒	C.F.L.条件を満たすように設定
計算時間	津波発生後240分間	十分な計算時間となるように設定
潮位条件	T.P.-0.4m	地震発生時の潮位

津波水位＝潮位＋水位変動量＋2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量



海域のコンター線は1000m間隔で表示

計算領域と格子分割

H30.1.9 コメントの反映

第526回審査会合資料（平成29年11月10日）	追記・修正	追記・修正理由

2.1 プレート間地震に起因する津波　2.1.2 津波評価 (1) 特性化波源モデルの設定

東北地方太平洋沖型の津波波源（発電所周辺の再現解析：計算条件）

第390回審査会合
資料1－1 再掲

発電所周辺の再現解析の計算条件

項目	条件	備考
計算領域	北海道から千葉房総付近までの太平洋	
メッシュ構成	沖合4,320m→2,160m→720m→沿岸域240m→発電所周辺80m→40m→20m→10m→5m	長谷川他（1987）
基礎方程式	非線形長波理論	後藤・小川（1982）の方法
計算スキーム	スタッガード格子，リープ・フロッグ法	後藤・小川（1982）の方法
初期変位量	Mansinha and Smylie（1971）の方法	
境界条件	沖側：後藤・小川（1982）の自由透過の条件 陸側：敷地周辺（計算格子間隔80m～5m）の領域は小谷他（1998）の陸上遡上境界条件 それ以外は完全反射条件	
越流条件	防波堤：本間公式（1940） 護岸：相田公式（1977）	
海底摩擦係数	マニングの粗度係数（$n=0.03m^{-1/3}s$）	
水平渦動粘性係数	考慮していない（Kh=0）	
計算時間間隔	⊿t＝0.05秒	C.F.L.条件を満たすように設定
計算時間	津波発生後240分間	十分な計算時間となるように設定
潮位条件	T.P.-0.49m	地震発生時の日立港潮位

津波水位＝潮位＋水位変動量＋2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量

2.1 プレート間地震に起因する津波　2.1.2 津波評価 (1) 特性化波源モデルの設定

東北地方太平洋沖型の津波波源（発電所周辺の再現解析：計算条件）

第526回審査会合
資料1－5－1 修正

発電所周辺の再現解析の計算条件

項目	条件	備考
計算領域	北海道から千葉房総付近までの太平洋 （南北約1,300km，東西約800km）	
メッシュ構成	沖合4,320m→2,160m→720m→沿岸域240m→発電所周辺80m→40m→20m→10m→5m	長谷川他（1987）
基礎方程式	非線形長波理論	後藤・小川（1982）の方法
計算スキーム	スタッガード格子，リープ・フロッグ法	後藤・小川（1982）の方法
初期変位量	Mansinha and Smylie（1971）の方法	
境界条件	沖側：後藤・小川（1982）の自由透過の条件 陸側：敷地周辺（計算格子間隔80m～5m）の領域は小谷他（1998）の陸上遡上境界条件 それ以外は完全反射条件	
越流条件	防波堤：本間公式（1940） 護岸：相田公式（1977）	
海底摩擦係数	マニングの粗度係数（$n=0.03m^{-1/3}s$）	
水平渦動粘性係数	考慮していない（Kh=0）	
計算時間間隔	⊿t＝0.05秒	C.F.L.条件を満たすように設定
計算時間	津波発生後240分間	十分な計算時間となるように設定
潮位条件	T.P.-0.49m	地震発生時の日立港潮位

津波水位＝潮位＋水位変動量＋2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量

H30.1.9 コメントの反映

第526回審査会合資料（平成29年11月10日）

追記・修正

2.1 プレート間地震に起因する津波　2.1.2 津波評価 (1) 特性化波源モデルの設定

東北地方太平洋沖型の津波波源（津波予測解析：計算条件）

第390回審査会合
資料1－1 再掲

・ 津波予測解析にあたっては，下記の計算条件を用いた。

津波予測解析の計算条件

項目	条件		備考
計算領域	北海道から千葉房総付近までの太平洋		
メッシュ構成	沖合4,320m→2,160m→720m→沿岸域240m→発電所周辺80m→40m→20m→10m→5m		長谷川他（1987）
基礎方程式	非線形長波理論		後藤・小川（1982）の方法
計算スキーム	スタッガード格子，リープ・フロッグ法		後藤・小川（1982）の方法
初期変位量	Mansinha and Smylie（1971）の方法		
境界条件	沖側：後藤・小川（1982）の自由透過の条件 陸側：敷地周辺（計算格子間隔80m～5m）の領域は小谷他（1998）の陸上遡上境界条件 それ以外は完全反射条件		
越流条件	防波堤：本間公式（1940） 護岸：相田公式（1977）		
防潮堤	鉛直無限壁		
海底摩擦係数	マニングの粗度係数（$n=0.03m^{-1/3}s$）		
水平渦動粘性係数	考慮していない（Kh=0）		
計算時間間隔	⊿t＝0.05秒		C.F.L.条件を満たすように設定
計算時間	津波発生後240分間		十分な計算時間となるように設定
潮位条件	概略パラメータスタディ	T.P.+0.02m	茨城港常陸那珂港区（茨城港日立港区）の潮位表（平成16年～平成21年）を用いて設定
	詳細パラメータスタディ	T.P.+0.61m（上昇側）	
		T.P.-0.81m（下降側）	

津波水位＝潮位＋水位変動量＋　2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量　＋津波予測解析による地殻変動量
（設定根拠については資料5-2「2.1 2011年東北地方太平洋沖地震津波」に記載）

追記・修正

2.1 プレート間地震に起因する津波　2.1.2 津波評価 (1) 特性化波源モデルの設定

東北地方太平洋沖型の津波波源（津波予測解析：計算条件）

第526回審査会合
資料1－5－1 修正

・ 津波予測解析にあたっては，下記の計算条件を用いた。

津波予測解析の計算条件

項目	条件		備考
計算領域	北海道から千葉房総付近までの太平洋 （南北約1,300km，東西約800km）		
メッシュ構成	沖合4,320m→2,160m→720m→沿岸域240m→発電所周辺80m→40m→20m→10m→5m		長谷川他（1987）
基礎方程式	非線形長波理論		後藤・小川（1982）の方法
計算スキーム	スタッガード格子，リープ・フロッグ法		後藤・小川（1982）の方法
初期変位量	Mansinha and Smylie（1971）の方法		
境界条件	沖側：後藤・小川（1982）の自由透過の条件 陸側：敷地周辺（計算格子間隔80m～5m）の領域は小谷他（1998）の陸上遡上境界条件 それ以外は完全反射条件		
越流条件	防波堤：本間公式（1940） 護岸：相田公式（1977）		
防潮堤	鉛直無限壁		
海底摩擦係数	マニングの粗度係数（$n=0.03m^{-1/3}s$）		
水平渦動粘性係数	考慮していない（Kh=0）		
計算時間間隔	⊿t＝0.05秒		C.F.L.条件を満たすように設定
計算時間	津波発生後240分間		十分な計算時間となるように設定
潮位条件	概略パラメータスタディ	T.P.+0.02m	茨城港常陸那珂港区（茨城港日立港区）の潮位表（平成16年～平成21年）を用いて設定
	詳細パラメータスタディ	T.P.+0.61m（上昇側）	
		T.P.-0.81m（下降側）	

津波水位＝潮位＋水位変動量＋　2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量　＋津波予測解析による地殻変動量
（設定根拠については資料5-2「2.1 2011年東北地方太平洋沖地震津波」に記載）

追記・修正理由

H30.1.9 コメントの反映

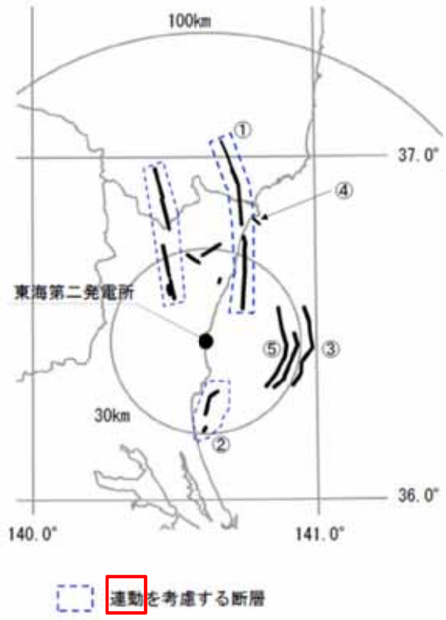
第526回審査会合資料（平成29年11月10日）	追記・修正	追記・修正理由

2.3 海域の活断層による地殻内地震に起因する津波

2.3.1 津波波源の設定

第390回審査会合 資料1－1 再掲

- 敷地周辺の地質・地質構造において，将来活動する可能性のある断層等と評価した断層について津波水位の検討を行った。
- 津波水位の検討は，阿部(1989)の簡易予測式により推定津波高を検討する。



敷地周辺の活断層分布

敷地周辺の海域活断層

	断層名	断層長さ	敷地からの距離※Δ
①	F1断層，北方陸域の断層，塩ノ平地震断層の連動	58km	40km
②	F3断層，F4断層の連動	16km	21km
③	F8断層	26km	28km
④	F11断層	5km	41km
⑤	F16断層	26km	20km

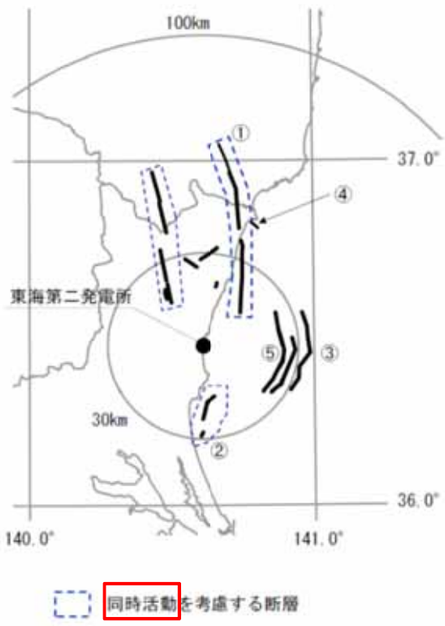
※断層中心から敷地までの平面距離

2.3 海域の活断層による地殻内地震に起因する津波

2.3.1 津波波源の設定

第526回審査会合 資料1－5－1 修正

- 敷地周辺の地質・地質構造において，将来活動する可能性のある断層等と評価した断層について津波水位の検討を行った。
- 津波水位の検討は，阿部(1989)の簡易予測式により推定津波高を検討する。



敷地周辺の活断層分布

敷地周辺の海域活断層

	断層名	断層長さ	敷地からの距離※Δ
①	F1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層の同時活動	58km	40km
②	F3断層～F4断層の同時活動	16km	21km
③	F8断層	26km	28km
④	F11断層	5km	41km
⑤	F16断層	26km	20km

※断層中心から敷地までの平面距離

H30.1.9 コメントの反映

追記・修正

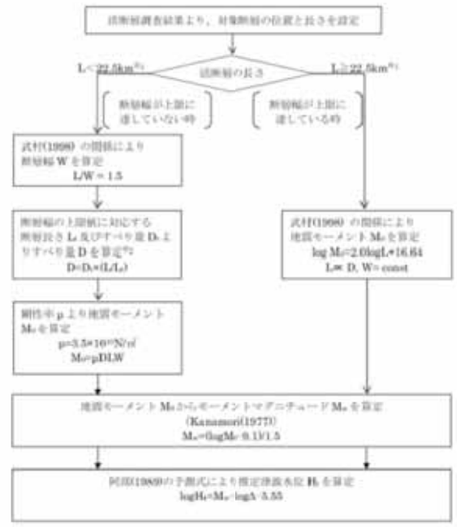
2.3 海域の活断層による地殻内地震に起因する津波

2.3.2 津波評価

第390回審査会合
資料1－1 再掲

- 海域活断層で波高が最も高くなるのはF1断層，北方陸域の断層，塩ノ平地震断層の連動と推定され，その推定津波高は1.8mである。

【検討フロー】



※1 断層幅の上限 W0 は，地震発生層の厚さ Hs を 15km とし，傾斜角 δ を 30°(45～90°のうち M0 が最大となる値)とした際には，W0= Hs /sinδ=15km となる。断層幅の上限に対応する断層長さ L0 は，L0 =1.5 W0 =22.5km となる。
※2 断層幅の上限に対応するすべり量 D0 は，モーメントマグニチュードを M0=(logL0+3.77)/0.75=6.63，地震モーメントを M0=10^(1.5M0+9.1)=2.21×10^20Nm。剛性率を H=3.50×10^10N/m² とした際には，D0=M0/(μL0W0)=1.87m となる。

	地震モデル	Mw	長さ：L (km)	幅：W (km)	すべり量：D (m)	地震モーメント：Mo (N・m)	敷地からの距離：Δ (km)	推定津波高：Ht (m)
①	F1断層，北方陸域の断層，塩ノ平地震断層の連動	7.4	58	—	—	1.47×10^{20}	40	1.8
②	F3断層，F4断層の連動	6.5	16	10.7	1.33	7.97×10^{18}	21	0.5
③	F8断層	6.9	26	—	—	2.95×10^{19}	28	0.8
④	F11断層	5.5	5	3.3	0.42	2.43×10^{17}	41	0.1
⑤	F16断層	6.9	26	—	—	2.95×10^{19}	20	1.2

- 海域の活断層については，プレート間地震の概略パラメータスタディ結果（最大水位上昇量17.60m）と比較して，最大水位上昇量が小さいことが推定されるため，概略・詳細パラメータスタディは省略した。

げんでん

5-1-60

追記・修正理由

H30.1.9 コメントの反映

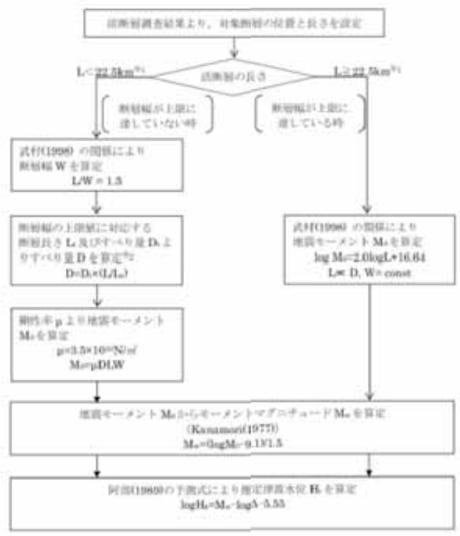
2.3 海域の活断層による地殻内地震に起因する津波

2.3.2 津波評価

第526回審査会合
資料1－5－1 修正

- 海域活断層で波高が最も高くなるのはF1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層の同時活動と推定され，その推定津波高は1.8mである。

【検討フロー】



※1 断層幅の上限 W0 は，地震発生層の厚さ Hs を 15km とし，傾斜角 δ を 30°(45～90°のうち M0 が最大となる値)とした際には，W0= Hs /sinδ=15km となる。断層幅の上限に対応する断層長さ L0 は，L0 =1.5 W0 =22.5km となる。
※2 断層幅の上限に対応するすべり量 D0 は，モーメントマグニチュードを M0=(logL0+3.77)/0.75=6.63，地震モーメントを M0=10^(1.5M0+9.1)=2.21×10^20Nm。剛性率を H=3.50×10^10N/m² とした際には，D0=M0/(μL0W0)=1.87m となる。

	地震モデル	Mw	長さ：L (km)	幅：W (km)	すべり量：D (m)	地震モーメント：Mo (N・m)	敷地からの距離：Δ (km)	推定津波高：Ht (m)
①	F1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層の同時活動	7.4	58	—	—	1.47×10^{20}	40	1.8
②	F3断層～F4断層の同時活動	6.5	16	10.7	1.33	7.97×10^{18}	21	0.5
③	F8断層	6.9	26	—	—	2.95×10^{19}	28	0.8
④	F11断層	5.5	5	3.3	0.42	2.43×10^{17}	41	0.1
⑤	F16断層	6.9	26	—	—	2.95×10^{19}	20	1.2

- 海域の活断層については，プレート間地震の概略パラメータスタディ結果（最大水位上昇量17.60m）と比較して，最大水位上昇量が小さいことが推定されるため，概略・詳細パラメータスタディは省略した。

げんでん

5-1-60

第526回審査会合資料（平成29年11月10日）	追記・修正	追記・修正理由

2. 地震に起因する津波の評価

2.4 評価結果のまとめ

第390回審査会合 資料1－1 再掲

- 地震に起因する津波のうち，発電所に最も影響を与える地震津波は，プレート間地震による津波である。
- 最高水位は防潮堤前面でT.P.+17.2mである。
- 最低水位は取水口前面でT.P.-5.3mである。

【概略パラメータスタディ結果】

地震種別	プレート間地震	海洋プレート内地震	海域の活断層による地殻内地震
波源モデル	茨城県沖から房総沖に想定する津波波源	三陸沖北部から房総沖の海溝寄りに想定する正断層型の津波波源	敷地前面海域の活断層に想定する津波波源（F1断層，北方陸域の断層，塩ノ平地震断層の連動）
最大水位上昇量（防潮堤前面）	17.60m	6.44m	1.8m（阿部(1989)の簡易予測式による推定津波高）
最大水位下降量（取水口前面）	-5.47m	-4.19m	－

【詳細パラメータスタディ結果】

地震種別	プレート間地震
最大水位上昇量（防潮堤前面）	16.08m
最大水位下降量（取水口前面）	-4.97m

地震種別	プレート間地震
最高水位※（防潮堤前面）	T.P.+17.2m
最低水位※（取水口前面）	T.P.-5.3m

※潮位及び地殻変動量（2011年東北地方太平洋沖地震に伴う地殻変動量も含む）を考慮

げんでん　5-1-62

2. 地震に起因する津波の評価

2.4 評価結果のまとめ

第526回審査会合 資料1－5－1 修正

- 地震に起因する津波のうち，発電所に最も影響を与える地震津波は，プレート間地震による津波である。
- 最高水位は防潮堤前面でT.P.+17.2mである。
- 最低水位は取水口前面でT.P.-5.3mである。

【概略パラメータスタディ結果】

地震種別	プレート間地震	海洋プレート内地震	海域の活断層による地殻内地震
波源モデル	茨城県沖から房総沖に想定する津波波源	三陸沖北部から房総沖の海溝寄りに想定する正断層型の津波波源	敷地前面海域の活断層に想定する津波波源（F1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層の同時活動）
最大水位上昇量（防潮堤前面）	17.60m	6.44m	1.8m（阿部(1989)の簡易予測式による推定津波高）
最大水位下降量（取水口前面）	-5.47m	-4.19m	－

【詳細パラメータスタディ結果】

地震種別	プレート間地震
最大水位上昇量（防潮堤前面）	16.08m
最大水位下降量（取水口前面）	-4.97m

地震種別	プレート間地震
最高水位※（防潮堤前面）	T.P.+17.2m
最低水位※（取水口前面）	T.P.-5.3m

※潮位及び地殻変動量（2011年東北地方太平洋沖地震に伴う地殻変動量も含む）を考慮

げんでん　5-1-62

H30.1.9 コメントの反映

第526回審査会合資料（平成29年11月10日）	追記・修正	追記・修正理由

補足説明資料　1. 既往津波　1.1 津波痕跡及び津波堆積物に関する調査

(2) 津波痕跡に関する文献調査（敷地周辺に影響を及ぼした過去の津波）

第503回審査会合 資料1－2 再掲

・ 敷地周辺における既往津波の被害状況及び日本海溝沿いにおける津波の発生状況について文献調査を行った。

太平洋沿岸に影響を及ぼした主な津波の一覧表（地震規模8.0以上（遠地津波については地震規模9.0以上）を抜粋）

発生年月日 元号	波源域	地震規模[1]		津波規模[2] m	地震・津波の概要[3]	敷地への影響
		Mj	Mw			
869.7.13 貞観11	三陸沖	8.3 ±1/4	－	4，－ [4]	三陸沿岸：城郭・倉庫・門櫓・垣壁など崩れ落ち倒潰するもの無数。津波が多賀城下を襲い，溺死約1千。流光昼のごとく隠映すという。三陸沖の巨大地震とみられる。	東北地方太平洋沖型の地震に伴う津波と同等もしくは下回る規模
1611.12.2 慶長16	三陸沖	≒8.1	8.3	4，－ [3-4]	三陸沿岸および北海道東岸：三陸地方で強震。震害は軽く，津波の被害が大きかった。伊達領内で死1783，南部・津軽で人馬の死3千余という。三陸沿岸で家屋の流出が多く，北海道東部でも溺死が多かった。1933年三陸地震津波に似ている。	敷地付近への影響を示す津波の痕跡はない。
1677.11.4 延宝5	房総沖	≒8.0	8.2	2，－ [－]	磐城・常陸・安房・上総・下総：上旬より地震が多かった。磐城から房総にかけて津波があり，小名浜・中之作・薄磯・四倉・江名・豊間などで死・不明130余，水戸領内で溺死36，房総で溺死246余，奥州岩沼領で死123	茨城県那珂湊（現ひたちなか市）で4.5～5.5m
1700.1.26 元禄12	北米 北西部沖	－	9.0	－，－	北米北西部沖（カスケード地帯）：三陸～紀伊半島にかけて津波が来た。各地の津波の高さは岩手県宮古3m，同大槌で2m，茨城県那珂湊で約2mと推定される記録がある。宮古で津波の被害があったという。	茨城県那珂湊（現ひたちなか市）で約2m
1793.2.17 寛政5	三陸沖	8.0～8.4		2，2.5 [2]	陸前・陸中・磐城：仙台領内で家屋損壊1千余，死12。沿岸に津波が来て，全体で家潰流失1730余，船流破33，死44以上。余震が多かった。相馬・いわきにおいて引きで津波がはじまっているのは1896年明治三陸地震と似ている。	敷地付近への影響を示す津波の痕跡はない。

1)地震規模は，宇佐美他(2013)を参照した。
2)津波規模mは，宇佐美他(2013)による。下線付き数字は羽鳥による値とされている。[ ]内の値は羽鳥(1975)による値を参照した。
3)地震・津波の概要は，宇佐美他(2013)，渡辺(1998)及び国立天文台(2014)を参照した。

補足説明資料　1. 既往津波　1.1 津波痕跡及び津波堆積物に関する調査

(2) 津波痕跡に関する文献調査（敷地周辺に影響を及ぼした過去の津波）

第526回審査会合 資料1－5－2 修正

・ 敷地周辺における既往津波の被害状況及び日本海溝沿いにおける津波の発生状況について文献調査を行った。

太平洋沿岸に影響を及ぼした主な津波の一覧表（地震規模8.0以上（遠地津波については地震規模9.0以上）を抜粋）

発生年月日 元号	波源域	地震規模[1]		津波規模[2] m	地震・津波の概要[3]	敷地への影響
		Mj	Mw			
869.7.13 貞観11	三陸沖	8.3 ±1/4	－	4，－ [4]	三陸沿岸：城郭・倉庫・門櫓・垣壁など崩れ落ち倒潰するもの無数。津波が多賀城下を襲い，溺死約1千。流光昼のごとく隠映すという。三陸沖の巨大地震とみられる。	東北地方太平洋沖型の地震に伴う津波と同等もしくは下回る規模
1611.12.2 慶長16	三陸沖	≒8.1	8.3[4]	4，－ [3-4]	三陸沿岸および北海道東岸：三陸地方で強震。震害は軽く，津波の被害が大きかった。伊達領内で死1783，南部・津軽で人馬の死3千余という。三陸沿岸で家屋の流出が多く，北海道東部でも溺死が多かった。1933年三陸地震津波に似ている。	敷地付近への影響を示す津波の痕跡はない。
1677.11.4 延宝5	房総沖	≒8.0	8.2[4]	2，－ [－]	磐城・常陸・安房・上総・下総：上旬より地震が多かった。磐城から房総にかけて津波があり，小名浜・中之作・薄磯・四倉・江名・豊間などで死・不明130余，水戸領内で溺死36，房総で溺死246余，奥州岩沼領で死123	茨城県那珂湊（現ひたちなか市）で4.5～5.5m
1700.1.26 元禄12	北米 北西部沖	－	9.0	－，－	北米北西部沖（カスケード地帯）：三陸～紀伊半島にかけて津波が来た。各地の津波の高さは岩手県宮古3m，同大槌で2m，茨城県那珂湊で約2mと推定される記録がある。宮古で津波の被害があったという。	茨城県那珂湊（現ひたちなか市）で約2m
1793.2.17 寛政5	三陸沖	8.0～8.4	－	2，2.5 [2]	陸前・陸中・磐城：仙台領内で家屋損壊1千余，死12。沿岸に津波が来て，全体で家潰流失1730余，船流破33，死44以上。余震が多かった。相馬・いわきにおいて引きで津波がはじまっているのは1896年明治三陸地震と似ている。	敷地付近への影響を示す津波の痕跡はない。

1)地震規模は，宇佐美他(2013)を参照した。
2)津波規模mは，宇佐美他(2013)による。下線付き数字は羽鳥による値とされている。[ ]内の値は羽鳥(1975)による値を参照した。
3)地震・津波の概要は，宇佐美他(2013)，渡辺(1998)及び国立天文台(2014)を参照した。
4)土木学会(2016)を参照した。

・文献番号及び文献の追加（土木学会（2016））

第526回審査会合資料（平成29年11月10日）	追記・修正	追記・修正理由
		・文献番号及び文献の追加（土木学会（2016））

（2）津波痕跡に関する文献調査（敷地周辺に影響を及ぼした過去の津波）

第503回審査会合
資料1－2　再掲

太平洋沿岸に影響を及ぼした主な津波の一覧表（地震規模8.0以上（遠地津波については地震規模9.0以上）を抜粋）

発生年月日 元号	波源域	地震規模[1)]		津波規模[2)] m	地震・津波の概要[3)]	敷地への影響
		Mj	Mw			
1896.6.15 明治29	三陸沖	8・1/4	8.3	4，3.5 [3-4]	三陸沖：『明治三陸地震津波』：震害はない。津波が北海道より牡鹿半島にいたる海岸に襲来し，死者総数は21959（青森343，岩手18158，宮城3452，北海道6）。家屋流失全半潰8～9千，船の被害約7千。波高は，吉浜24.4m，綾里38.2m，田老14.6mなど。	敷地付近への影響を示す津波の痕跡はない。
1933.3.3 昭和8	三陸沖	8.1	8.4	3，3	三陸沖：『三陸地震津波』：震害は少なかった。津波が太平洋岸を襲い，三陸沿岸で被害は甚大。死・不明3064，家屋流失4034，倒潰1817，浸水4018。波高は綾里湾で28.7mにも達した。日本海溝付近で発生した巨大な正断層型地震と考えられている。	敷地付近への影響を示す津波の痕跡はない。
1952.11.4 昭和27	カムチャツカ半島南東沖	－	9.0	1，－	カムチャツカ半島南東沖：『カムチャツカ津波』：太平洋沿岸に津波，波高は1～3m程度。広範囲で家屋の浸水があり，三陸沿岸では漁業関係の被害があった。	福島県沿岸で約0.5～1.5m
1960.5.22 昭和35	チリ 南部沖	－	9.5	2～3，－	チリ南部沖：『チリ地震津波』：津波が日本各地に襲来，波高は三陸沿岸で5～6m，その他で3～4m。北海道南岸・三陸沿岸・志摩半島付近で被害が大きく，沖縄でも被害があった。日本全体で死・不明142（うち沖縄で3），家屋全壊1500余，半壊2千余	茨城県久慈港で約2.3m
1964.3.27 昭和39	アラスカ湾	－	9.2	0，－	アラスカ湾：『アラスカ地震津波』：津波は太平洋沿岸各地に波及した。日本沿岸の検潮記録によると，津波の高さは三陸沿岸南部でやや高かった。このため，この沿岸で浅海漁業施設に若干の被害があった。	小名浜で0.35m，銚子で0.36m

1)地震規模は，宇佐美他(2013)を参照した。
2)津波規模mは，宇佐美他(2013)による。下線付き数字は羽鳥による値とされている。[ ]内の値は羽鳥(1975)による値を参照した。
3)地震・津波の概要は，宇佐美他(2013)，渡辺(1998)及び国立天文台(2014)を参照した。

（2）津波痕跡に関する文献調査（敷地周辺に影響を及ぼした過去の津波）

第526回審査会合
資料1－5－2　修正

太平洋沿岸に影響を及ぼした主な津波の一覧表（地震規模8.0以上（遠地津波については地震規模9.0以上）を抜粋）

発生年月日 元号	波源域	地震規模[1)]		津波規模[2)] m	地震・津波の概要[3)]	敷地への影響
		Mj	Mw			
1896.6.15 明治29	三陸沖	8・1/4	8.3[4)]	4，3.5 [3-4]	三陸沖：『明治三陸地震津波』：震害はない。津波が北海道より牡鹿半島にいたる海岸に襲来し，死者総数は21959（青森343，岩手18158，宮城3452，北海道6）。家屋流失全半潰8～9千，船の被害約7千。波高は，吉浜24.4m，綾里38.2m，田老14.6mなど。	敷地付近への影響を示す津波の痕跡はない。
1933.3.3 昭和8	三陸沖	8.1	8.4	3，3	三陸沖：『三陸地震津波』：震害は少なかった。津波が太平洋岸を襲い，三陸沿岸で被害は甚大。死・不明3064，家屋流失4034，倒潰1817，浸水4018。波高は綾里湾で28.7mにも達した。日本海溝付近で発生した巨大な正断層型地震と考えられている。	敷地付近への影響を示す津波の痕跡はない。
1952.11.4 昭和27	カムチャツカ半島南東沖	－	9.0	1，－	カムチャツカ半島南東沖：『カムチャツカ津波』：太平洋沿岸に津波，波高は1～3m程度。広範囲で家屋の浸水があり，三陸沿岸では漁業関係の被害があった。	福島県沿岸で約0.5～1.5m
1960.5.22 昭和35	チリ 南部沖	－	9.5	2～3，－	チリ南部沖：『チリ地震津波』：津波が日本各地に襲来，波高は三陸沿岸で5～6m，その他で3～4m。北海道南岸・三陸沿岸・志摩半島付近で被害が大きく，沖縄でも被害があった。日本全体で死・不明142（うち沖縄で3），家屋全壊1500余，半壊2千余	茨城県久慈港で約2.3m
1964.3.27 昭和39	アラスカ湾	－	9.2	0，－	アラスカ湾：『アラスカ地震津波』：津波は太平洋沿岸各地に波及した。日本沿岸の検潮記録によると，津波の高さは三陸沿岸南部でやや高かった。このため，この沿岸で浅海漁業施設に若干の被害があった。	小名浜で0.35m，銚子で0.36m

1)地震規模は，宇佐美他(2013)を参照した。
2)津波規模mは，宇佐美他(2013)による。下線付き数字は羽鳥による値とされている。[ ]内の値は羽鳥(1975)による値を参照した。
3)地震・津波の概要は，宇佐美他(2013)，渡辺(1998)及び国立天文台(2014)を参照した。
4)土木学会(2016)を参照した。

追記・修正

補足説明資料　2. 既往津波の再現解析　2.1　2011年東北地方太平洋沖地震津波

2.1.2　計算条件（広域の再現解析）

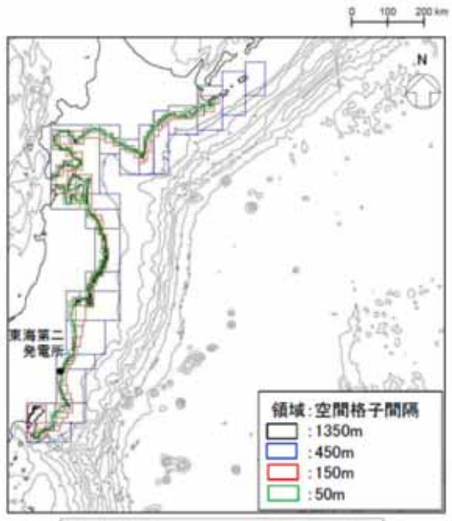
第390回審査会合
資料1－2　再掲

- 津波の数値計算の妥当性を確認するため，2011年東北地方太平洋沖地震の津波痕跡高さの再現性の観点から以下の条件で検討した。
- 数値計算に用いる波源モデルについては特性化波源モデルとした。
- 特性化波源モデルについては，下記の計算条件を用い，2011年東北地方太平洋沖地震の津波痕跡高さの再現性が良好なモデルを設定した。
- 発電所の再現性の確認にあたっては，次頁の計算条件を用いた。

広域の再現解析の計算条件

項目	条件	備考
計算領域	北海道から千葉房総付近までの太平洋	
メッシュ構成	沖合1,350m→450m→150m→沿岸50m	長谷川他（1987）
基礎方程式	非線形長波理論	後藤・小川（1982）の方法
計算スキーム	スタッガード格子，リープ・フロッグ法	後藤・小川（1982）の方法
初期変位量	Mansinha and Smylie（1971）の方法	
境界条件	沖側：後藤・小川（1982）の自由透過の条件 陸側：計算格子間隔50m領域は小谷他（1998）の陸上遡上境界条件 それ以外は完全反射条件	
越流条件	防波堤：本間公式（1940） 護岸：相田公式（1977）	
海底摩擦係数	マニングの粗度係数（$n=0.03m^{-1/3}s$）	
水平渦動粘性係数	考慮していない（Kh=0）	
計算時間間隔	Δt＝0.5秒	C.F.L.条件を満たすように設定
計算時間	津波発生後240分間	十分な計算時間となるように設定
潮位条件	T.P.-0.4m	地震発生時の潮位

津波水位＝潮位＋水位変動量＋2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量



海域のコンター線は1000m間隔で表示

計算領域と格子分割

補足説明資料　2. 既往津波の再現解析　2.1　2011年東北地方太平洋沖地震津波

2.1.2　計算条件（広域の再現解析）

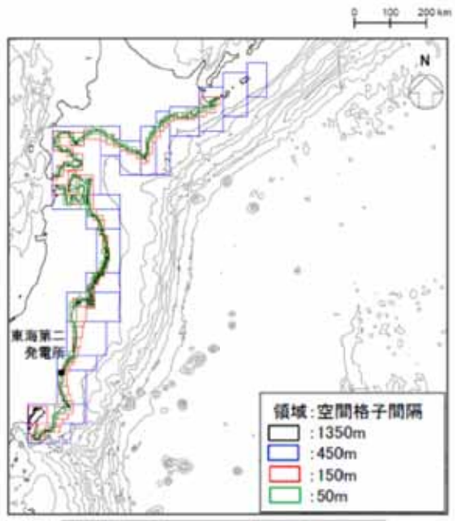
第526回審査会合
資料1－5－2　修正

- 津波の数値計算の妥当性を確認するため，2011年東北地方太平洋沖地震の津波痕跡高さの再現性の観点から以下の条件で検討した。
- 数値計算に用いる波源モデルについては特性化波源モデルとした。
- 特性化波源モデルについては，下記の計算条件を用い，2011年東北地方太平洋沖地震の津波痕跡高さの再現性が良好なモデルを設定した。
- 発電所の再現性の確認にあたっては，次頁の計算条件を用いた。

広域の再現解析の計算条件

項目	条件	備考
計算領域	北海道から千葉房総付近までの太平洋 （南北約1,300km，東西約1,200km）	
メッシュ構成	沖合1,350m→450m→150m→沿岸50m	長谷川他（1987）
基礎方程式	非線形長波理論	後藤・小川（1982）の方法
計算スキーム	スタッガード格子，リープ・フロッグ法	後藤・小川（1982）の方法
初期変位量	Mansinha and Smylie（1971）の方法	
境界条件	沖側：後藤・小川（1982）の自由透過の条件 陸側：計算格子間隔50m領域は小谷他（1998）の陸上遡上境界条件 それ以外は完全反射条件	
越流条件	防波堤：本間公式（1940） 護岸：相田公式（1977）	
海底摩擦係数	マニングの粗度係数（$n=0.03m^{-1/3}s$）	
水平渦動粘性係数	考慮していない（Kh=0）	
計算時間間隔	Δt＝0.5秒	C.F.L.条件を満たすように設定
計算時間	津波発生後240分間	十分な計算時間となるように設定
潮位条件	T.P.-0.4m	地震発生時の潮位

津波水位＝潮位＋水位変動量＋2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量



海域のコンター線は1000m間隔で表示

計算領域と格子分割

追記・修正理由

H30.1.9 コメントの反映

第526回審査会合資料（平成29年11月10日）	追記・修正	追記・修正理由
		H30.1.9コメントの反映

補足説明資料　2. 既往津波の再現解析　2.1　2011年東北地方太平洋沖地震津波

2.1.2　計算条件（発電所周辺の再現解析）

第390回審査会合
資料1－2　再掲

発電所周辺の再現解析の計算条件

項目	条件	備考
計算領域	北海道から千葉房総付近までの太平洋	
メッシュ構成	沖合4,320m→2,160m→720m→沿岸域240m→発電所周辺80m→40m→20m→10m→5m	長谷川他（1987）
基礎方程式	非線形長波理論	後藤・小川（1982）の方法
計算スキーム	スタッガード格子，リープ・フロッグ法	後藤・小川（1982）の方法
初期変位量	Mansinha and Smylie（1971）の方法	
境界条件	沖側：後藤・小川（1982）の自由透過の条件 陸側：敷地周辺（計算格子間隔80m～5m）の領域は小谷他（1998）の陸上遡上境界条件 それ以外は完全反射条件	
越流条件	防波堤：本間公式（1940） 護岸：相田公式（1977）	
海底摩擦係数	マニングの粗度係数（$n=0.03m^{-1/3}s$）	
水平渦動粘性係数	考慮していない（Kh=0）	
計算時間間隔	Δt＝0.05秒	C.F.L.条件を満たすように設定
計算時間	津波発生後240分間	十分な計算時間となるように設定
潮位条件	T.P.-0.49m	地震発生時の日立港潮位

津波水位＝潮位＋水位変動量＋2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量

げんでん　5-2-77

補足説明資料　2. 既往津波の再現解析　2.1　2011年東北地方太平洋沖地震津波

2.1.2　計算条件（発電所周辺の再現解析）

第526回審査会合
資料1－5－2　修正

発電所周辺の再現解析の計算条件

項目	条件	備考
計算領域	北海道から千葉房総付近までの太平洋 （南北約1,300km，東西約800km）	
メッシュ構成	沖合4,320m→2,160m→720m→沿岸域240m→発電所周辺80m→40m→20m→10m→5m	長谷川他（1987）
基礎方程式	非線形長波理論	後藤・小川（1982）の方法
計算スキーム	スタッガード格子，リープ・フロッグ法	後藤・小川（1982）の方法
初期変位量	Mansinha and Smylie（1971）の方法	
境界条件	沖側：後藤・小川（1982）の自由透過の条件 陸側：敷地周辺（計算格子間隔80m～5m）の領域は小谷他（1998）の陸上遡上境界条件 それ以外は完全反射条件	
越流条件	防波堤：本間公式（1940） 護岸：相田公式（1977）	
海底摩擦係数	マニングの粗度係数（$n=0.03m^{-1/3}s$）	
水平渦動粘性係数	考慮していない（Kh=0）	
計算時間間隔	Δt＝0.05秒	C.F.L.条件を満たすように設定
計算時間	津波発生後240分間	十分な計算時間となるように設定
潮位条件	T.P.-0.49m	地震発生時の日立港潮位

津波水位＝潮位＋水位変動量＋2011年東北地方太平洋沖地震による地殻変動量

げんでん　5-2-77

追記・修正

補足説明資料　2. 既往津波の再現解析　2.2 1960年チリ地震津波

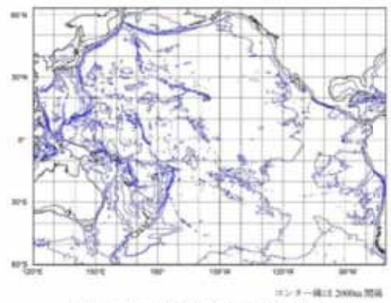
2.2.2 計算条件（広域の再現解析）

第390回審査会合
資料1－2 再掲

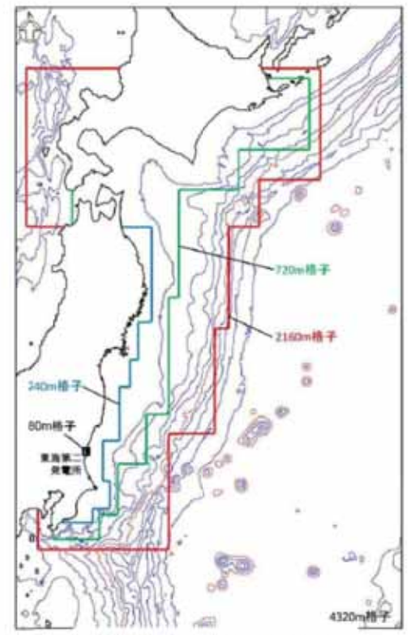
- 太平洋域の再現解析の計算条件は下表の通りである。
- 日本近海域の計算条件は，発電所周辺の再現解析の計算条件と同じである。
- なお，日本近海域における沖側境界位置で太平洋伝播による計算波源を抽出し，後藤・佐藤（1993）と同様の特性曲線法により，入射波と反射波の分離を行う。この分離した入射波成分を日本近海側の沖側境界に入力した。

太平洋域の再現解析の計算条件

項目	条件	備考
計算領域	太平洋全域	
メッシュ構成	5分間隔格子	
基礎方程式	コリオリ力を考慮した線形Boussinesq理論	
初期変位量	Mansinha and Smylie（1971）の方法	
境界条件	沖側：自由透過 陸側：完全反射	
海底摩擦係数	考慮していない	
水平渦動粘性係数	考慮していない	
計算時間間隔	⊿t＝10秒	C.F.L.条件を満たすように設定
計算時間	津波発生後32時間	十分な計算時間となるように設定



計算領域と格子分割（太平洋域）



計算領域と格子分割（日本近海域）

追記・修正理由

補足説明資料　2. 既往津波の再現解析　2.2 1960年チリ地震津波

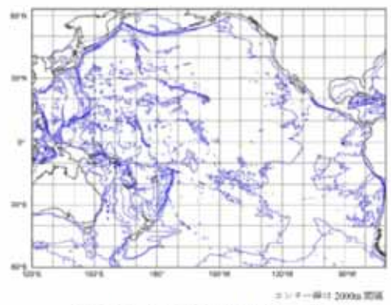
2.2.2 計算条件（広域の再現解析）

第526回審査会合
資料1－5－2 修正

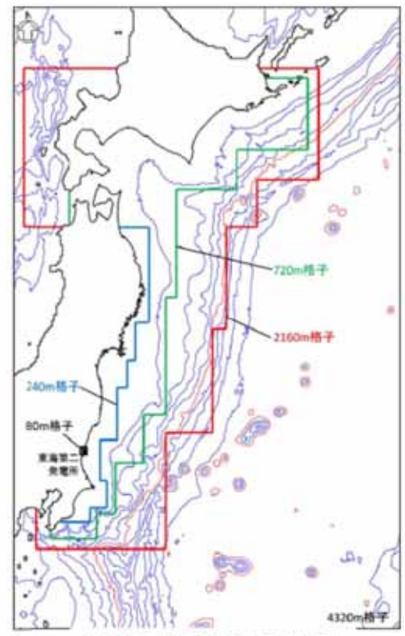
- 太平洋域の再現解析の計算条件は下表の通りである。
- 日本近海域の計算条件は，発電所周辺の再現解析の計算条件と同じである。
- なお，日本近海域における沖側境界位置で太平洋伝播による計算波源を抽出し，後藤・佐藤（1993）と同様の特性曲線法により，入射波と反射波の分離を行う。この分離した入射波成分を日本近海側の沖側境界に入力した。

太平洋域の再現解析の計算条件

項目	条件	備考
計算領域	太平洋全域 （北緯63度から南緯60度，東経120度から西経70度）	
メッシュ構成	5分間隔格子	
基礎方程式	コリオリ力を考慮した線形Boussinesq理論	
初期変位量	Mansinha and Smylie（1971）の方法	
境界条件	沖側：自由透過 陸側：完全反射	
海底摩擦係数	考慮していない	
水平渦動粘性係数	考慮していない	
計算時間間隔	⊿t＝10秒	C.F.L.条件を満たすように設定
計算時間	津波発生後32時間	十分な計算時間となるように設定



計算領域と格子分割（太平洋域）



計算領域と格子分割（日本近海域）

追記・修正理由

H30.1.9 コメントの反映

第526回審査会合資料（平成29年11月10日）	追記・修正	追記・修正理由
		H30.1.9コメントの反映

補足説明資料　2. 既往津波の再現解析　2.2　1960年チリ地震津波

2.2.2　計算条件（発電所周辺の再現解析）

第390回審査会合
資料1－2　再掲

発電所周辺の再現解析の計算条件

項目	条件	備考
計算領域	北海道から千葉房総付近までの太平洋	
メッシュ構成	沖合4,320m→2,160m→720m→沿岸域240m→発電所周辺80m→40m→20m→10m→5m	長谷川他（1987）
基礎方程式	非線形長波理論	後藤・小川（1982）の方法
計算スキーム	スタッガード格子，リープ・フロッグ法	後藤・小川（1982）の方法
初期変位量	Mansinha and Smylie（1971）の方法	
境界条件	沖側：後藤・小川（1982）の自由透過の条件 陸側：敷地周辺（計算格子間隔80m～5m）の領域は小谷他（1998）の陸上遡上境界条件 それ以外は完全反射条件	
越流条件	防波堤：本間公式（1940） 護岸：相田公式（1977）	
海底摩擦係数	マニングの粗度係数（$n=0.03m^{-1/3}s$）	
水平渦動粘性係数	考慮していない（Kh=0）	
計算時間間隔	⊿t＝0.05秒	C.F.L.条件を満たすように設定
計算時間	津波発生後20～32時間	十分な計算時間となるように設定
潮位条件	T.P.+0.02m	茨城港常陸那珂港区（茨城港日立港区）の潮位表（平成16年～平成21年）を用いて設定

げんでん　5-2-85

補足説明資料　2. 既往津波の再現解析　2.2　1960年チリ地震津波

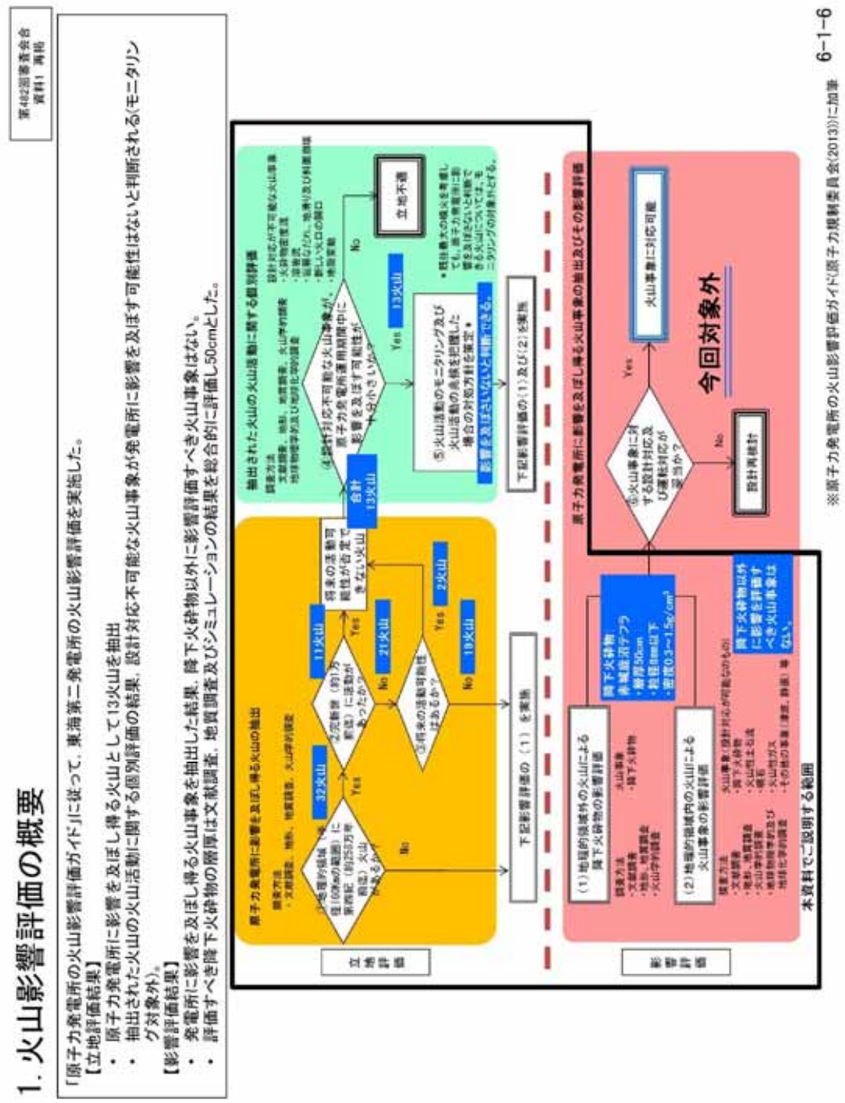
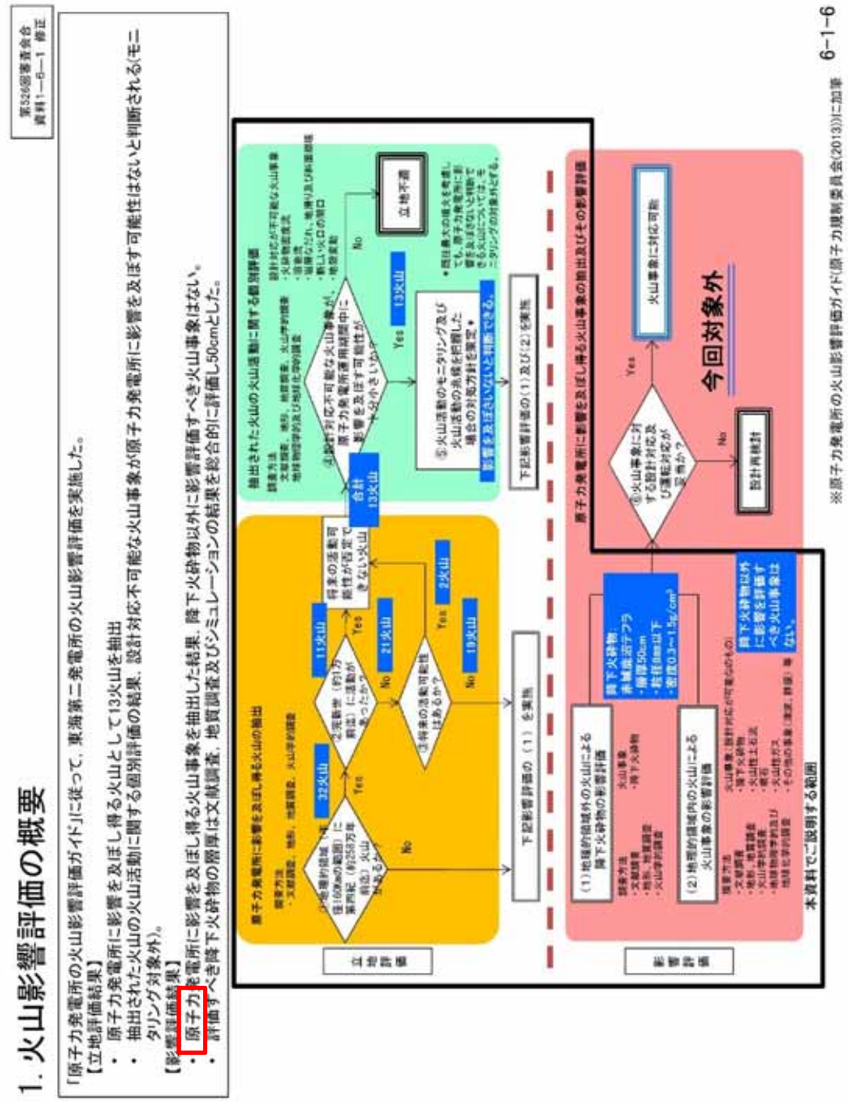
2.2.2　計算条件（発電所周辺の再現解析）

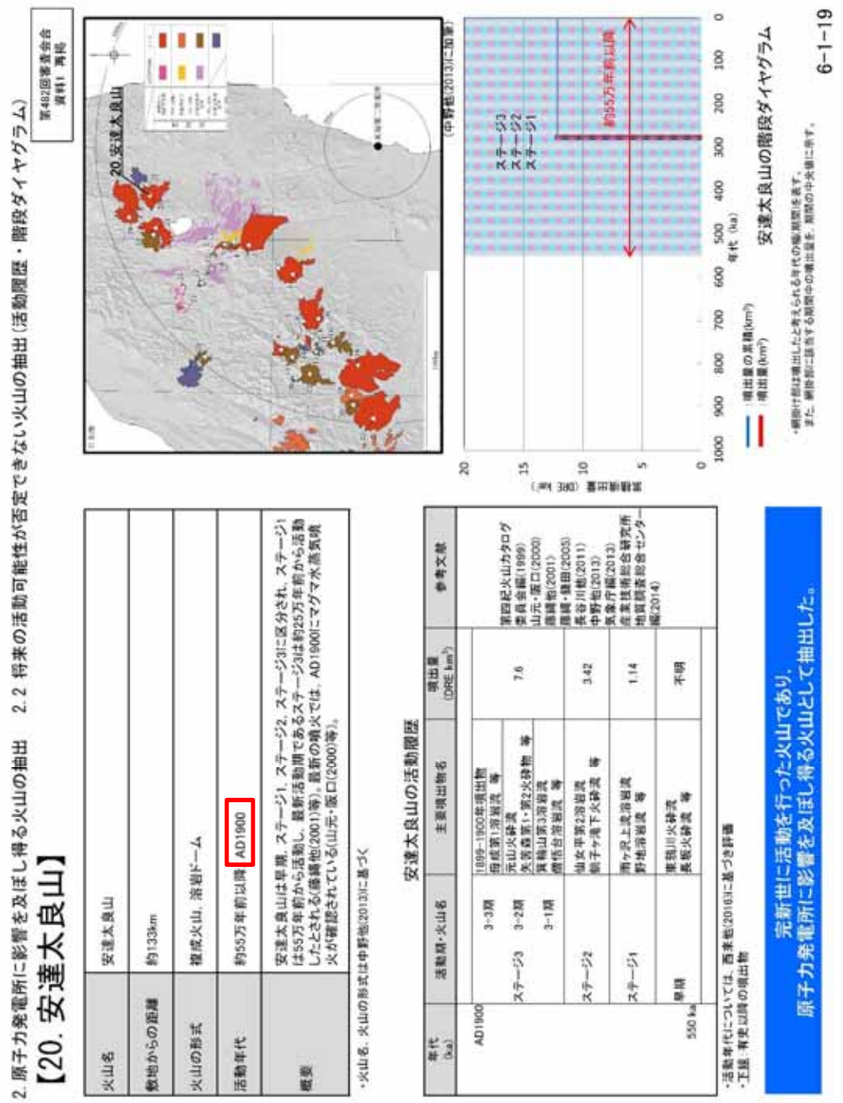
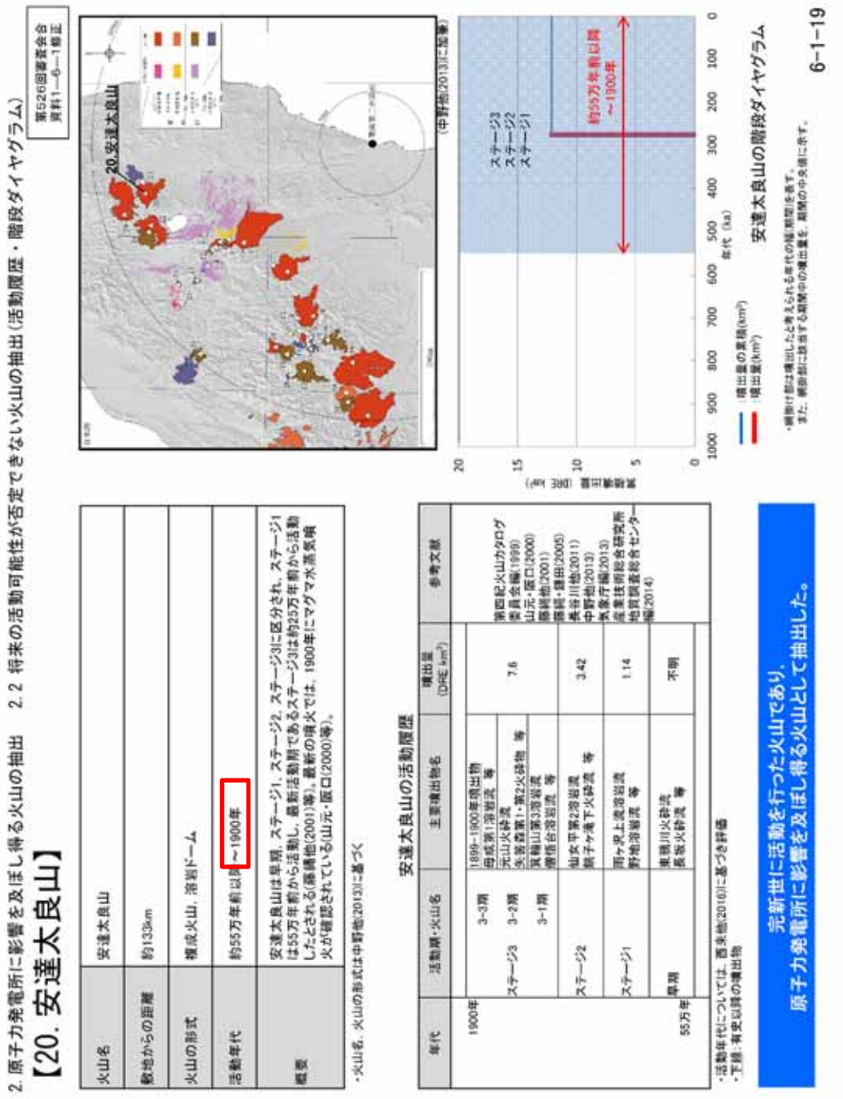
第526回審査会合
資料1－5－2　修正

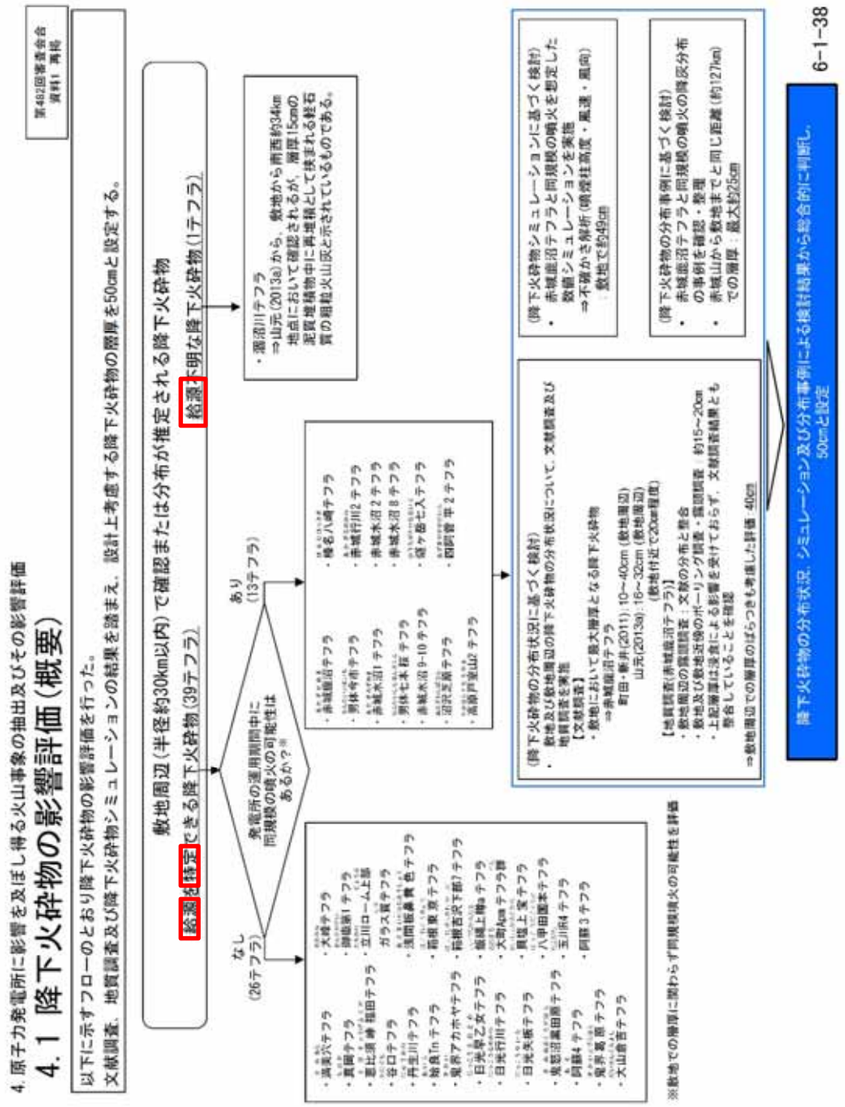
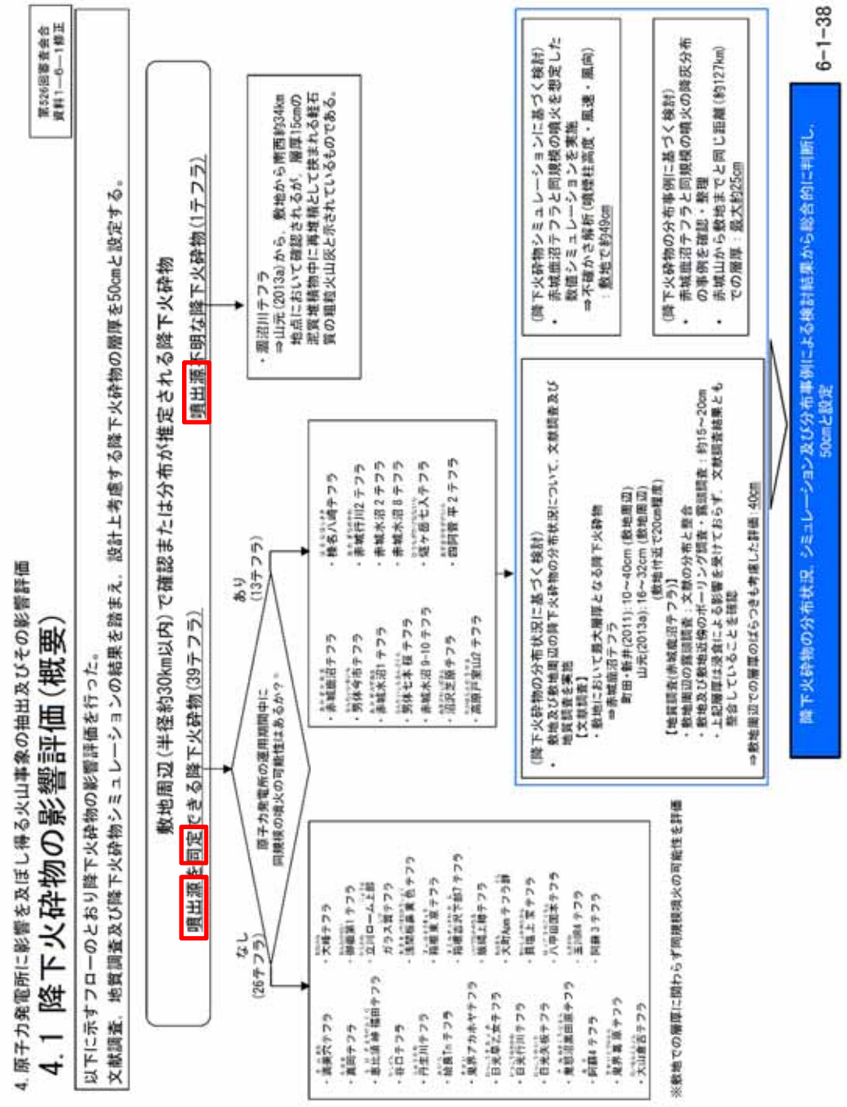
発電所周辺の再現解析の計算条件

項目	条件	備考
計算領域	北海道から千葉房総付近までの太平洋 （南北約1,300km，東西約800km）	
メッシュ構成	沖合4,320m→2,160m→720m→沿岸域240m→発電所周辺80m→40m→20m→10m→5m	長谷川他（1987）
基礎方程式	非線形長波理論	後藤・小川（1982）の方法
計算スキーム	スタッガード格子，リープ・フロッグ法	後藤・小川（1982）の方法
初期変位量	Mansinha and Smylie（1971）の方法	
境界条件	沖側：後藤・小川（1982）の自由透過の条件 陸側：敷地周辺（計算格子間隔80m～5m）の領域は小谷他（1998）の陸上遡上境界条件 それ以外は完全反射条件	
越流条件	防波堤：本間公式（1940） 護岸：相田公式（1977）	
海底摩擦係数	マニングの粗度係数（$n=0.03m^{-1/3}s$）	
水平渦動粘性係数	考慮していない（Kh=0）	
計算時間間隔	⊿t＝0.05秒	C.F.L.条件を満たすように設定
計算時間	津波発生後20～32時間	十分な計算時間となるように設定
潮位条件	T.P.+0.02m	茨城港常陸那珂港区（茨城港日立港区）の潮位表（平成16年～平成21年）を用いて設定

げんでん　5-2-85

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		H30.1.9 コメントの反映 ⇒ガイドの表現に統一 「発電所に影響を及ぼし得る」 →「原子力発電所に影響を及ぼし得る」 ※以下についても同様に反映 ６－１－６， ６－１－２７～３５， ６－１－３８～４０， ６－１－４３～４９， ６－１－５２， ６－１－５３， ６－１－５５～６０， ６－１－９５， ６－１－９６， ６－１－９８

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		H30.1.9 コメントの反映 ⇒記載のゆれを統一 「A.D～年.」→「～年」 ※以下についても同様に反映 ６－１－１３～２５， ６－１－４０， ６－１－４９， ６－１－５２， ６－１－５３ ６－１－５６ ６－１－５７

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		H30.1.9 コメントの反映 ⇒ガイドの表現に統一 「給源火山」→「噴出現」 「特定」→「同定」 ※以下についても同様に反映 ６－１－３８～４０， ６－１－４３～４９， ６－１－５２， ６－１－５３， ６－１－５５～６１， ６－１－７９， ６－１－８６，

余　　白

審査を踏まえた検討・反映事項(1/3)

基礎地盤安定性評価における代表施設の選定

➢ 申請時(H26.5)の評価
基礎地盤安定性評価の代表施設として以下を選定した。

・原子炉建屋

➢ 最終評価
耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設を基礎形式で分類した上で，各基礎形式で分析した安定性評価への影響要因（深部で岩着し接地面積が小さい，支持岩盤の傾斜，沖積粘性土（Ac層）の分布等）を踏まえ，代表施設として以下を選定した。また，他の影響要因（単位面積あたりの重量，埋込み深さ，杭の間隔等）も踏まえ，その妥当性を確認した。

・原子炉建屋
・鉄筋コンクリート防潮壁区画（北側）〔防潮堤（地中連続壁基礎構造区間）〕
・緊急時対策所建屋
・取水構造物（取水路，海水ポンプ室）

該当頁
【代表施設選定】資料7-1-31～49
【評価結果】資料7-1-89～125

第四紀層等の地盤物性（強度特性）における追加データ取得

➢ 申請時(H26.5)の評価
第四紀層のせん断強度特性について，以下のように設定した。
・平成9年設置許可申請時の地質調査に基づく。
・三軸圧縮試験（CUU条件）による。

➢ 最終評価
第四紀層等のせん断強度特性について，以下のように設定した。
・網羅性・代表性の観点から，敷地全域にて新たに試料のサンプリングを実施した。
・三軸圧縮試験（CU条件）による。
・その他試験条件（背圧）を適正化した。

資料7-1-51～58

基準地震動S_Sの見直しに伴う安定性評価の見直し

➢ 最終評価
・基準地震動S_Sの見直しに伴い，基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価を再実施した。

資料7-1-85～125

げんでん　7-1-3

追記・修正

審査を踏まえた検討・反映事項(1/3)

第526回審査会合
資料1－7－1修正

基礎地盤安定性評価における代表施設の選定

➢ 申請時(H26.5)の評価
基礎地盤安定性評価の代表施設として以下を選定した。

・原子炉建屋

➢ 最終評価
耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設を基礎形式で分類した上で，各基礎形式で分析した安定性評価への影響要因（深部で岩着し接地面積が小さい，支持岩盤の傾斜，沖積粘性土（Ac層）の分布等）を踏まえ，代表施設として以下を選定した。また，他の影響要因（単位面積あたりの重量，埋込み深さ，杭の間隔等）も踏まえ，その妥当性を確認した。

・原子炉建屋
・防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）〔北側〕
・緊急時対策所建屋
・取水構造物

該当頁
【代表施設選定】資料7-1-31～49
【評価結果】資料7-1-89～125

第四紀層等の地盤物性（強度特性）における追加データ取得

➢ 申請時(H26.5)の評価
第四紀層のせん断強度特性について，以下のように設定した。
・平成9年設置許可申請時の地質調査に基づく。
・三軸圧縮試験（CUU条件）による。

➢ 最終評価
第四紀層等のせん断強度特性について，以下のように設定した。
・網羅性・代表性の観点から，敷地全域にて新たに試料のサンプリングを実施した。
・三軸圧縮試験（CU条件）による。
・その他試験条件（背圧）を適正化した。

資料7-1-51～58

基準地震動S_Sの見直しに伴う安定性評価の見直し

➢ 最終評価
・基準地震動S_Sの見直しに伴い，基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価を再実施した。

資料7-1-85～125

げんでん　7-1-3

追記・修正理由

施設名称の変更

審査を踏まえた検討・反映事項(2/3)

基礎地盤安定性評価におけるすべり面の検索

該当頁

➢ 申請時(H26.5)の評価
・原子炉建屋の基礎地盤に対し，底面舟形を基本としたすべり面検索（深さ方向，角度，水平方向）を実施し，最小すべり安全率となるすべり面を抽出した。

➢ 最終評価
・各代表施設の基礎地盤に対し，底面舟形を基本としたすべり面検索（深さ方向，角度，水平方向）を実施し，最小すべり安全率となるすべり面を抽出した。
・さらに，代表施設のうち，支持岩盤が傾斜している取水構造物（取水路，海水ポンプ室）に対しては，支持岩盤の傾斜に沿ったすべり面検索（角度，水平方向）を実施し，最小すべり安全率となるすべり面を抽出した。

【検索方針】
資料7-1-94

【評価結果】
資料7-1-101，106,110

設置許可基準規則第3条第1項，第2項への条文適合方針を踏まえた基礎地盤安定性評価方針の見直し

第3条第1項，第2項への条文適合方針（適合のための設計方針）を踏まえ，各代表施設の基礎地盤安定性評価（すべり，支持力）を以下のように見直した。

代表施設	基礎形式	申請時(H26.5)の評価	最終評価
原子炉建屋	直接基礎	【すべり】 ・基準地震動S_sに対し，基礎岩盤及び第四紀層等のすべりに対する安定性（平均強度，平均-1σ強度）を確認した。 【支持力】 ・基準地震動S_sに対し，支持岩盤への最大鉛直応力度（接地圧）に対する支持性能を確認した。	【すべり】 ・基準地震動S_sに対し，基礎岩盤及び第四紀層等のすべりに対する安定性（平均強度，平均-1σ強度）を確認した。 ・基準地震動S_sに対し，基礎底面以深の基礎岩盤のすべりに対する安定性（平均-1σ強度）を確認した。 【支持力】 ・基準地震動S_sに対し，支持岩盤への最大鉛直力度（接地圧）に対する支持性能を確認した。
鉄筋コンクリート防潮壁区画（北側）		－	
緊急時対策所建屋	杭基礎	－	【すべり】 ・基準地震動S_sに対し，基礎岩盤及び第四紀層等のすべりに対する安定性（平均強度，平均-1σ強度）を確認した。 ・基準地震動S_sに対し，基礎底面以深の基礎岩盤のすべりに対する安定性（平均-1σ強度）を確認した。 【支持力】 ・基準地震動S_sに対し，杭先端の支持岩盤への最大鉛直力度（接地圧）に対する支持性能※を確認した。 ※ 杭の周面摩擦力は，支持力として考慮しない。
取水構造物（取水路，海水ポンプ室）		－	

資料7-1-89～119

げんでん　7-1-4

追記・修正

審査を踏まえた検討・反映事項(2/3)

第526回審査会合
資料1－7－1修正

基礎地盤安定性評価におけるすべり面の検索

該当頁

➢ 申請時(H26.5)の評価
・原子炉建屋の基礎地盤に対し，底面舟形を基本としたすべり面検索（深さ方向，角度，水平方向）を実施し，最小すべり安全率となるすべり面を抽出した。

➢ 最終評価
・各代表施設の基礎地盤に対し，底面舟形を基本としたすべり面検索（深さ方向，角度，水平方向）を実施し，最小すべり安全率となるすべり面を抽出した。
・さらに，代表施設のうち，支持岩盤が傾斜している取水構造物に対しては，支持岩盤の傾斜に沿ったすべり面検索（角度，水平方向）を実施し，最小すべり安全率となるすべり面を抽出した。

【検索方針】
資料7-1-94

【評価結果】
資料7-1-101，106,110

設置許可基準規則第3条第1項，第2項への条文適合方針を踏まえた基礎地盤安定性評価方針の見直し

第3条第1項，第2項への条文適合方針（適合のための設計方針）を踏まえ，各代表施設の基礎地盤安定性評価（すべり，支持力）を以下のように見直した。

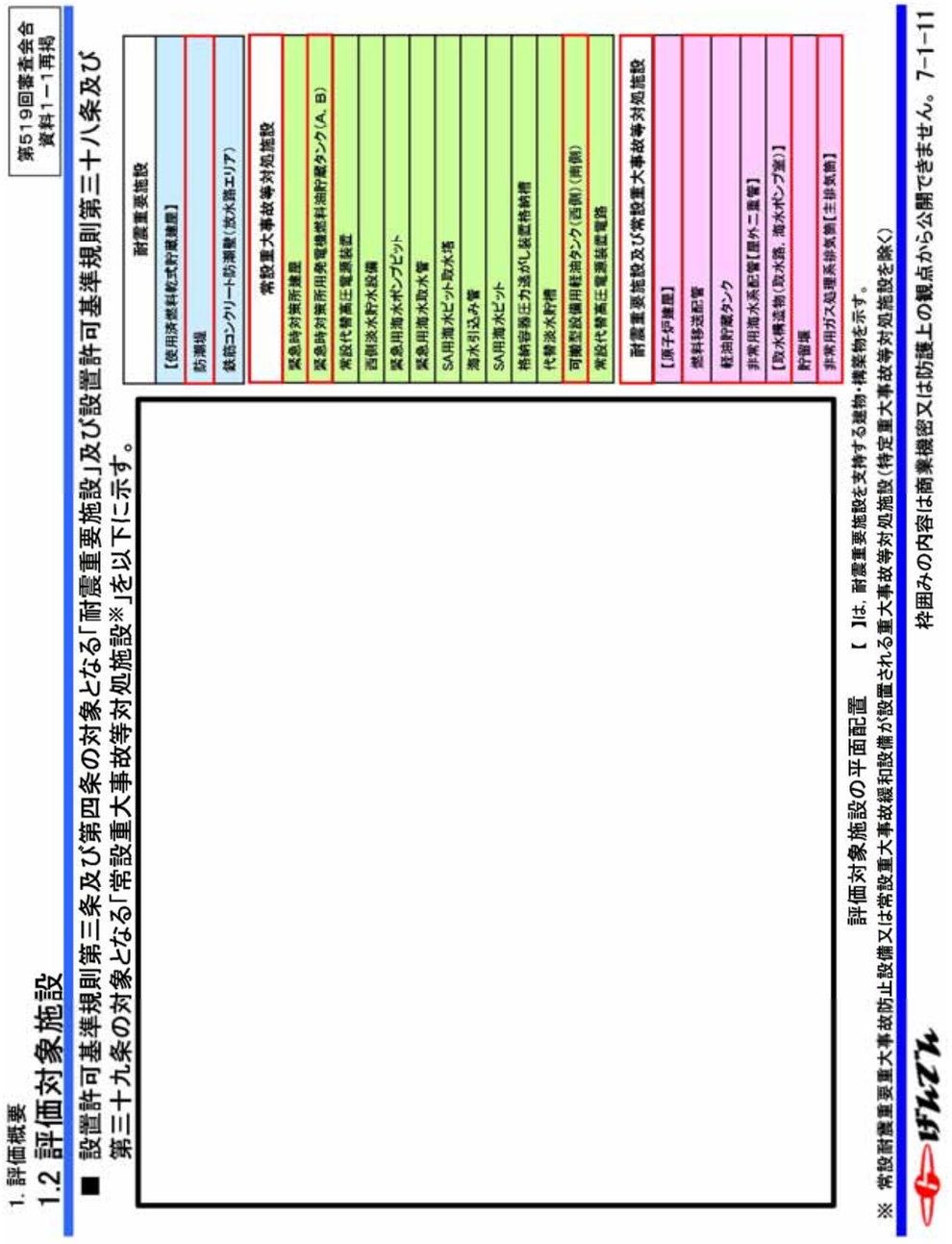
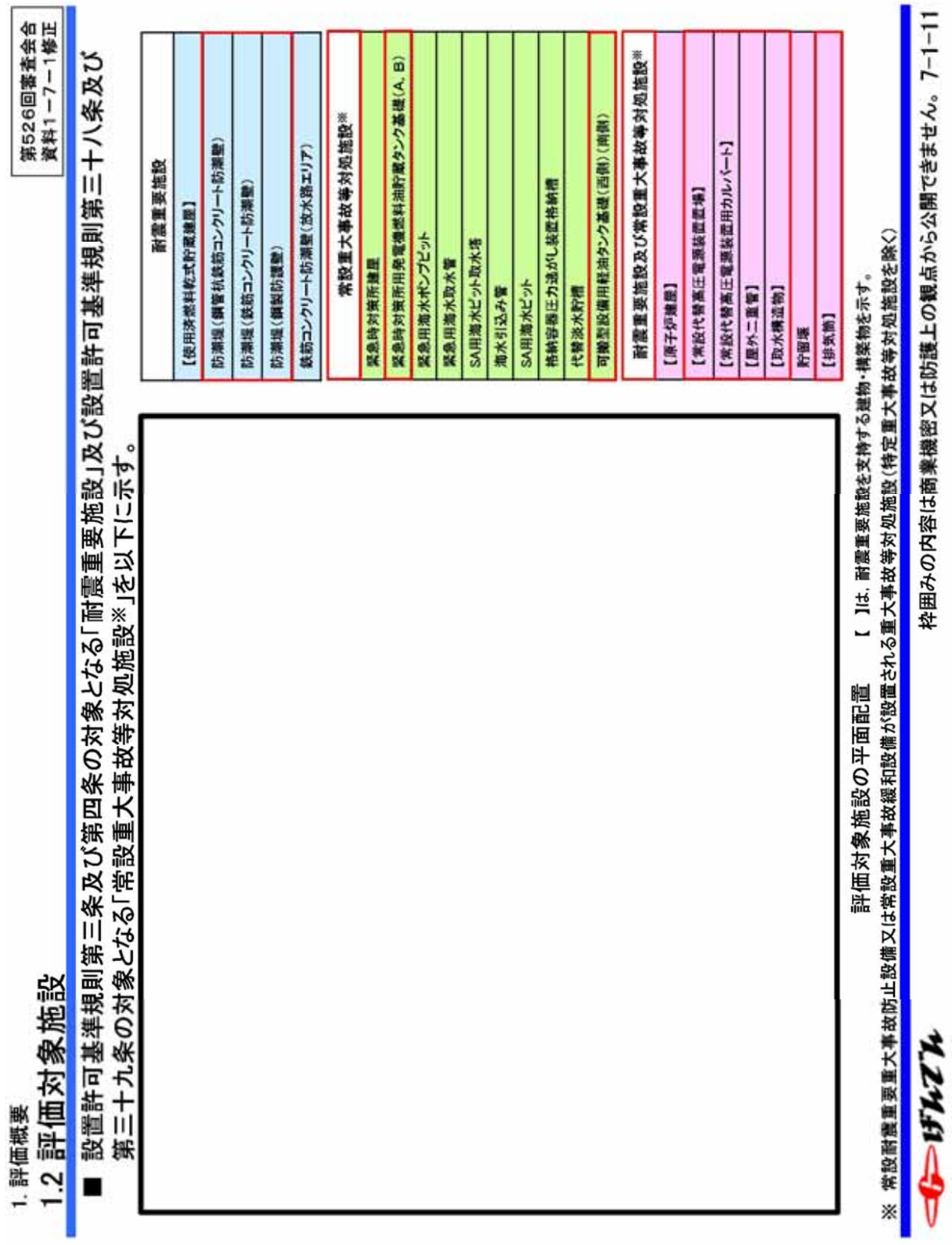
代表施設	基礎形式	申請時(H26.5)の評価	最終評価
原子炉建屋	直接基礎	【すべり】 ・基準地震動S_sに対し，基礎岩盤及び第四紀層等のすべりに対する安定性（平均強度，平均-1σ強度）を確認した。 【支持力】 ・基準地震動S_sに対し，支持岩盤への最大鉛直応力度（接地圧）に対する支持性能を確認した。	【すべり】 ・基準地震動S_sに対し，基礎岩盤及び第四紀層等のすべりに対する安定性（平均強度，平均-1σ強度）を確認した。 ・基準地震動S_sに対し，基礎底面以深の基礎岩盤のすべりに対する安定性（平均-1σ強度）を確認した。 【支持力】 ・基準地震動S_sに対し，支持岩盤への最大鉛直力度（接地圧）に対する支持性能を確認した。
防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）［北側］		－	
緊急時対策所建屋	杭基礎	－	【すべり】 ・基準地震動S_sに対し，基礎岩盤及び第四紀層等のすべりに対する安定性（平均強度，平均-1σ強度）を確認した。 ・基準地震動S_sに対し，基礎底面以深の基礎岩盤のすべりに対する安定性（平均-1σ強度）を確認した。 【支持力】 ・基準地震動S_sに対し，杭先端の支持岩盤への最大鉛直力度（接地圧）に対する支持性能※を確認した。 ※ 杭の周面摩擦力は，支持力として考慮しない。
取水構造物		－	

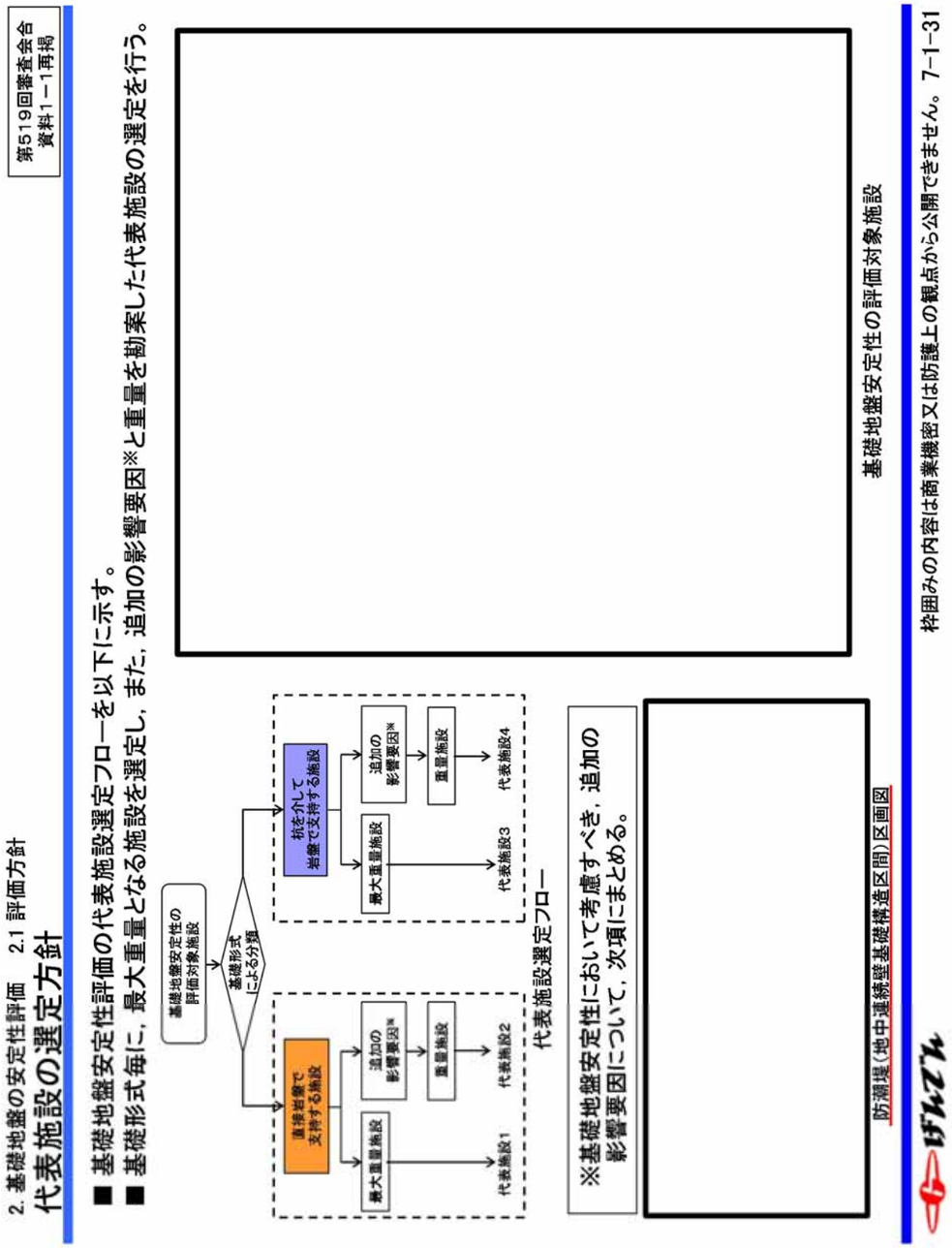
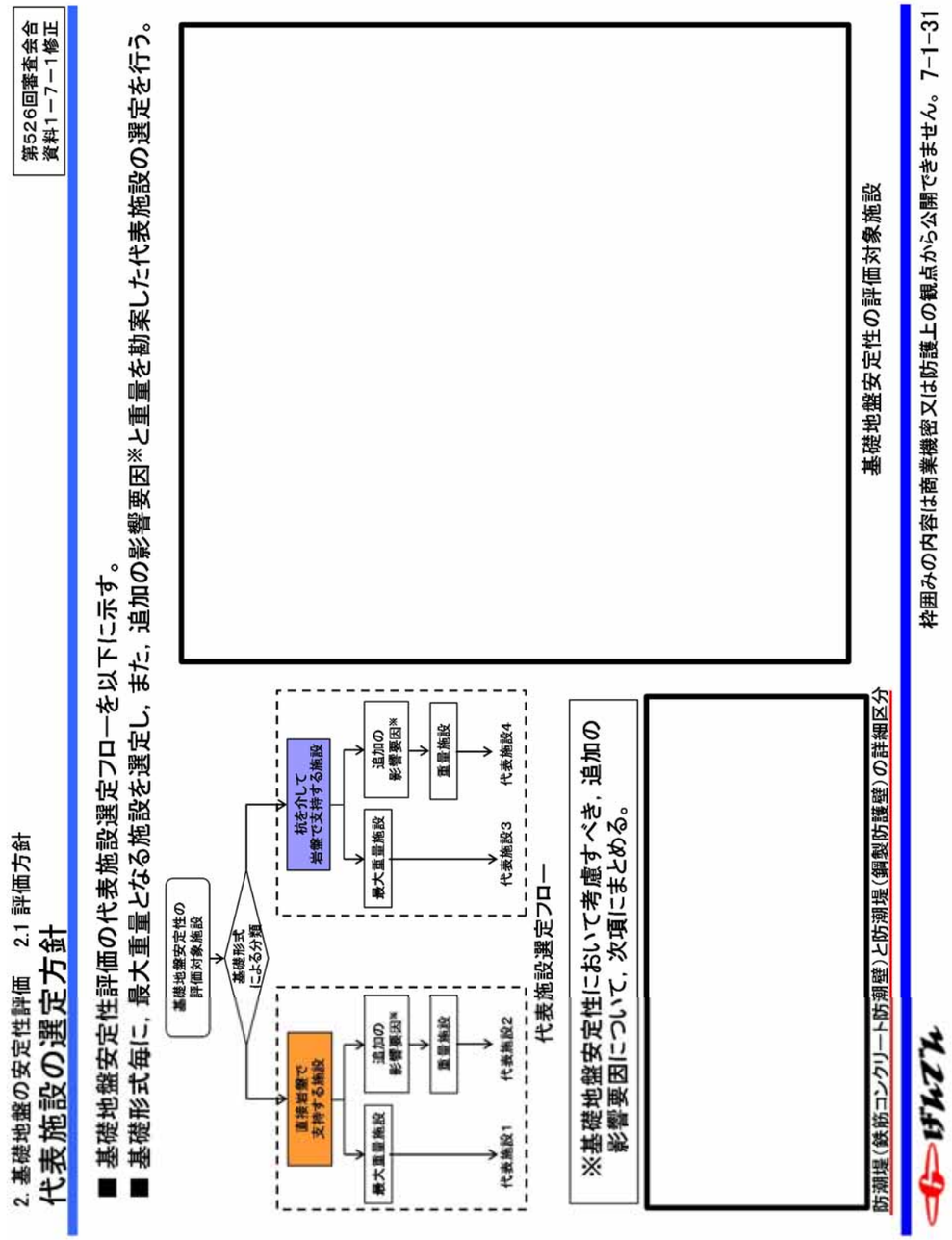
資料7-1-89～119

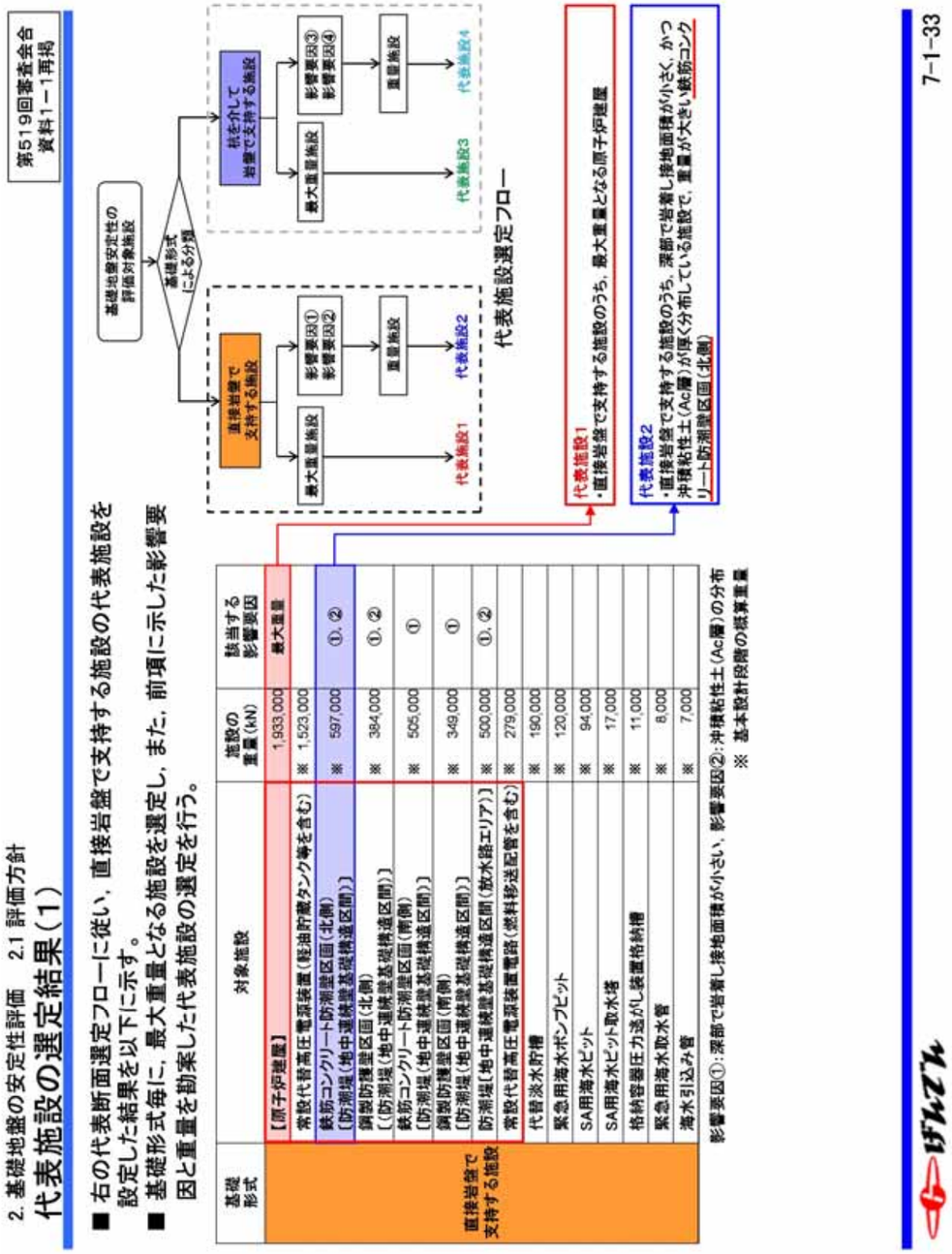
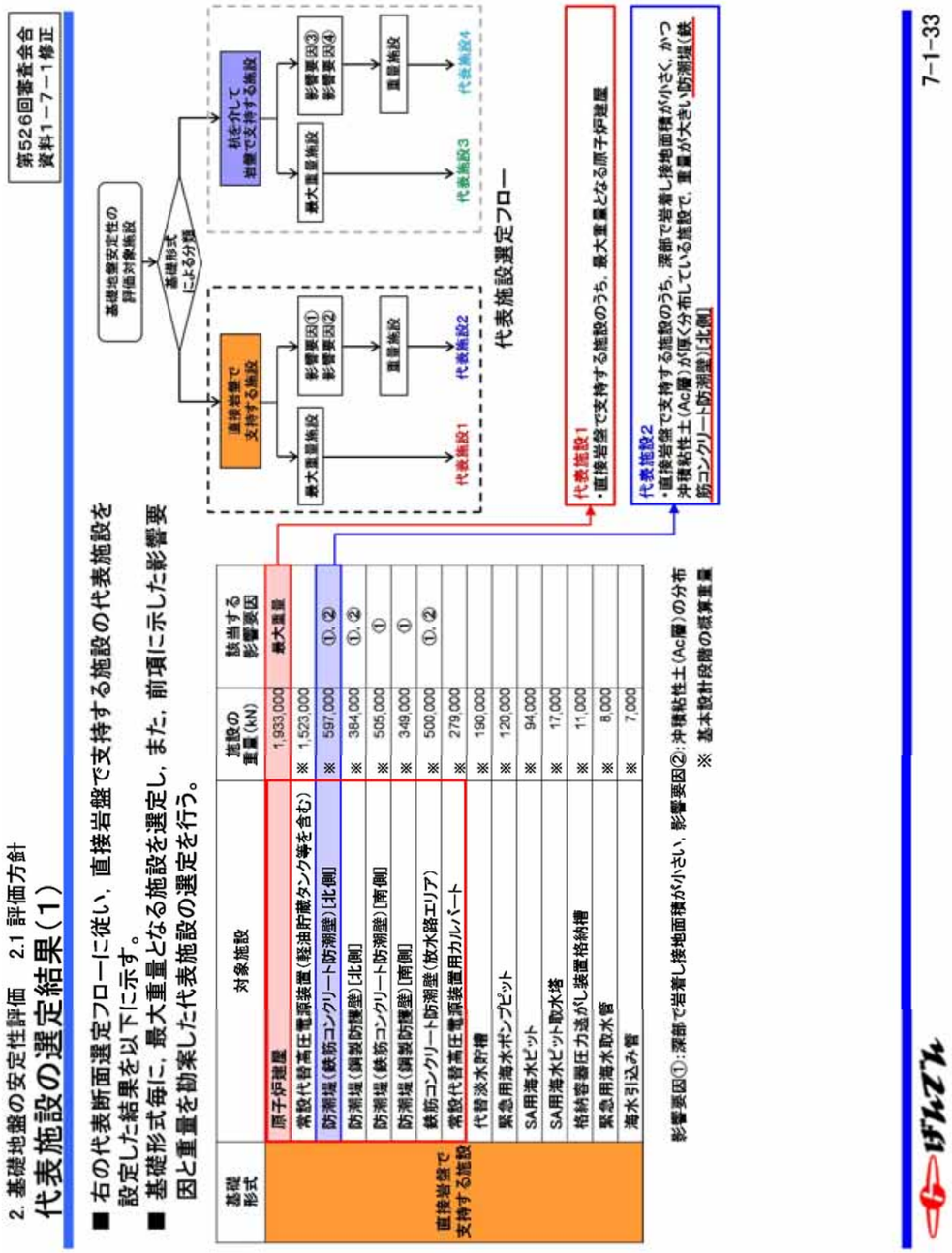
げんでん　7-1-4

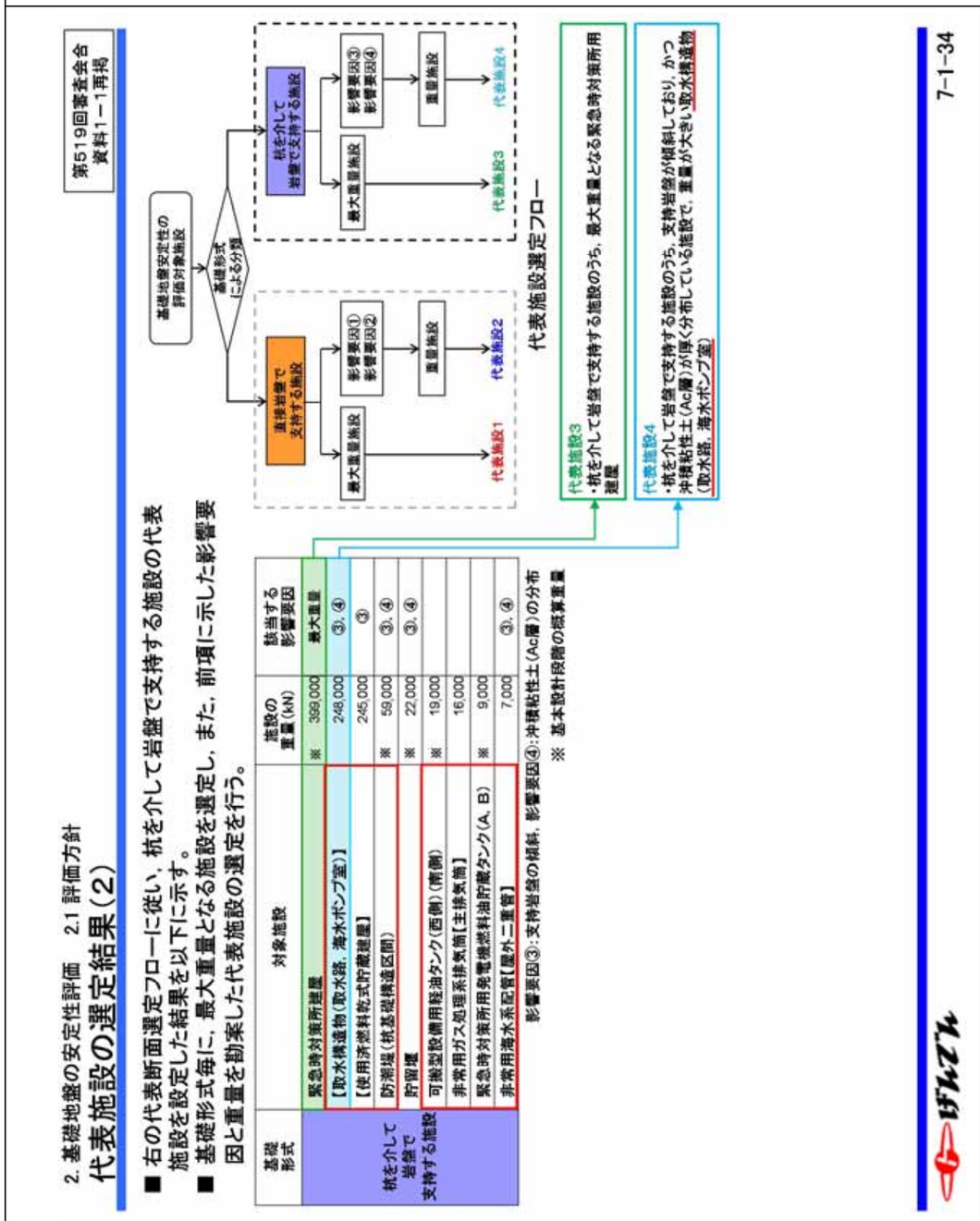
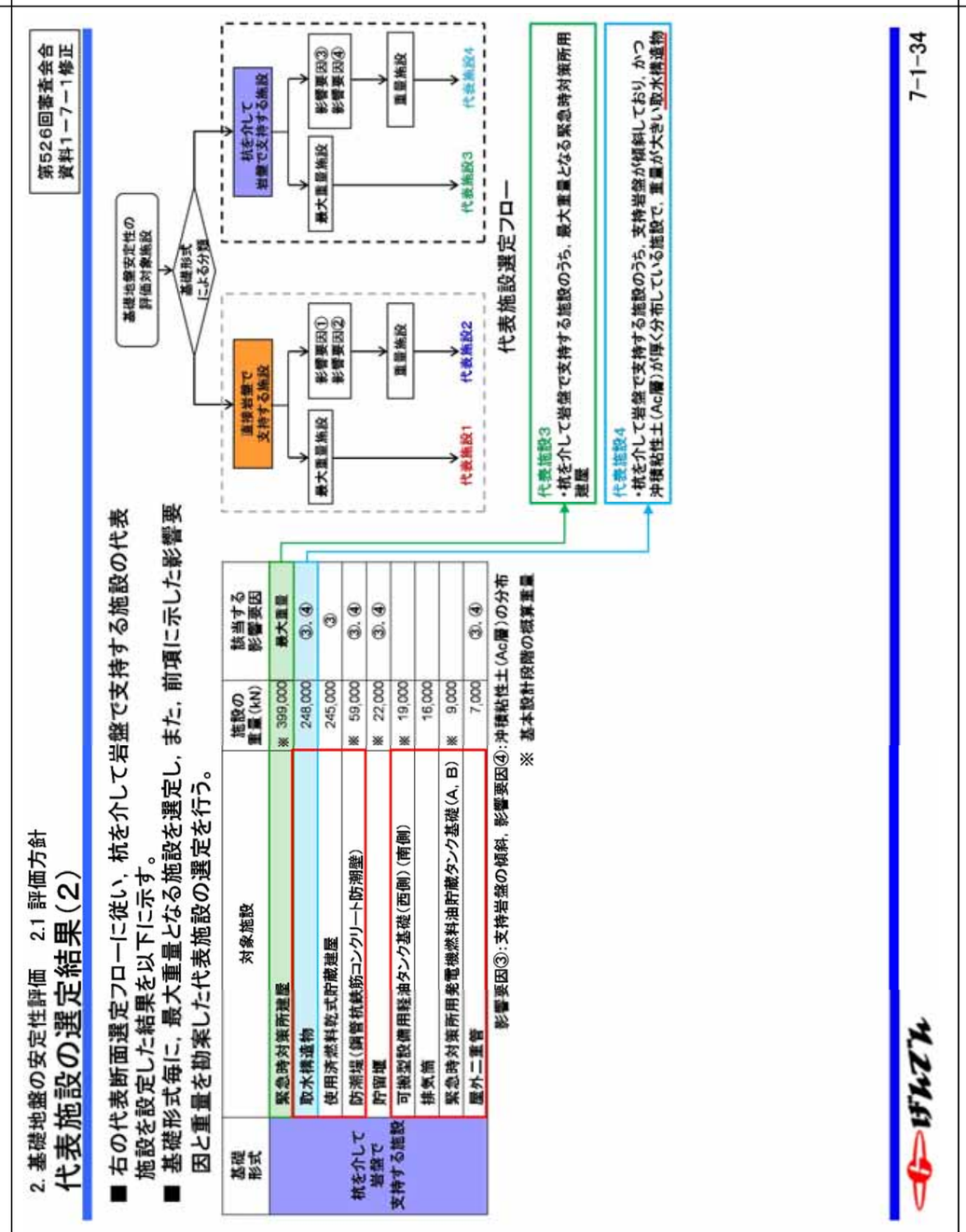
追記・修正理由

施設名称の変更

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

追記・修正

2. 基礎地盤の安定性評価　2.1 評価方針

代表施設の選定結果（3）

第519回審査会合
資料1－1再掲

■追加の影響要因として，直接岩盤で支持する施設については「埋込み深さ」等について考察した。また，代表として選定されなかった施設については，その理由を併せて記載した。

□：追加で考慮した安定性評価への影響要因

基礎形式	対象施設	施設の重量(kN)	該当する影響要因	接地面積(m²)	単位面積あたりの重量(kN/m²)	埋込み深さ(m)	選定結果
直接岩盤で支持する施設	【原子炉建屋】	1,933,000	最大重量	4,480	430	25.0	原子炉建屋は，直接岩盤で支持する施設のうち最大重量であり，かつ埋込み深さが相対的に浅いことから，すべり安全率評価等が厳しくなると判断し，代表施設とする。
	常設代替高圧電源装置（軽油貯蔵タンク等を含む）	※ 1,523,000		※ 2,590	590	※ 35.0	原子炉建屋より重量が軽く，埋込み深さも深いため，原子炉建屋の評価で包含される。
	鉄筋コンクリート防潮壁区間（北側）【防潮堤（地中連続壁基礎構造区間）】	※ 597,000	①，②	※ 290	2,060	※ 59.5	防潮堤（地中連続壁基礎構造区間）のうち鉄筋コンクリート防潮壁区間（北側）は，埋込み深さは深いが，単位面積あたりの重量が最も重く，さらに沖積粘性土（Ac層）が厚く分布していることから，支持力評価等が厳しくなることを考慮し，代表施設とする。
	鋼製防護壁区間（北側）【防潮堤（地中連続壁基礎構造区間）】	※ 384,000	①，②	※ 240	1,600	※ 59.5	防潮堤（地中連続壁基礎構造区間）のうち，鉄筋コンクリート防潮壁区間（北側）以外の他の区間については，単位面積あたりの重量が相対的に軽く，他の影響要因についても鉄筋コンクリート防潮壁区間（北側）の条件に包含されることから，鉄筋コンクリート防潮壁区間（北側）の評価に包含される。
	鉄筋コンクリート防潮壁区間（南側）【防潮堤（地中連続壁基礎構造区間）】	※ 505,000	①	※ 310	1,630	※ 30.0	
	鋼製防護壁区間（南側）【防潮堤（地中連続壁基礎構造区間）】	※ 349,000	①	※ 240	1,450	※ 53.0	
	防潮堤【地中連続壁基礎構造区間（放水路エリア）】	※ 500,000	①，②	※ 460	1,090	※ 68.5	接地面積が小さく，沖積粘性土（Ac層）が厚く分布しているが，同条件でさらに単位面積あたりの重量が重い鉄筋コンクリート防潮壁区間（北側）【防潮堤（地中連続壁基礎構造区間）】の評価で包含される。
	常設代替高圧電源装置電路（燃料移送配管を含む）	※ 279,000		※ 1,160	240	※ 36.0	代表施設と比較し，著しく重量が小さいため，原子炉建屋及び鉄筋コンクリート防潮壁区間（北側）【防潮堤（地中連続壁基礎構造区間）】の評価に包含される。
	代替淡水貯槽	※ 190,000		※ 450	420	※ 30.0	
	緊急用海水ポンプピット	※ 120,000		※ 140	860	※ 34.0	
	SA用海水ピット	※ 94,000		※ 150	630	※ 34.0	
	SA用海水ピット取水塔	※ 17,000		※ 30	570	※ 21.0	
	格納容器圧力逃がし装置格納槽	※ 11,000		※ 130	80	※ 24.0	
	緊急用海水取水管	※ 8,000		※ 330	20	※ 31.5	
	海水引込み管	※ 7,000		※ 300	20	※ 17.6	

影響要因①：深部で岩着し接地面積が小さい，影響要因②：沖積粘性土（Ac層）の分布
※ 基本設計段階の情報に基づく

追記・修正

2. 基礎地盤の安定性評価　2.1 評価方針

代表施設の選定結果（3）

第526回審査会合
資料1－7－1修正

■追加の影響要因として，直接岩盤で支持する施設については「埋込み深さ」等について考察した。また，代表として選定されなかった施設については，その理由を併せて記載した。

□：追加で考慮した安定性評価への影響要因

基礎形式	対象施設	施設の重量(kN)	該当する影響要因	接地面積(m²)	単位面積あたりの重量(kN/m²)	埋込み深さ(m)	選定結果
直接岩盤で支持する施設	原子炉建屋	1,933,000	最大重量	4,480	430	25.0	原子炉建屋は，直接岩盤で支持する施設のうち最大重量であり，かつ埋込み深さが相対的に浅いことから，すべり安全率評価等が厳しくなると判断し，代表施設とする。
	常設代替高圧電源装置置場	※ 1,523,000		※ 2,590	590	※ 35.0	原子炉建屋より重量が軽く，埋込み深さも深いため，原子炉建屋の評価で包含される。
	防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）【北側】	※ 597,000	①，②	※ 290	2,060	※ 59.5	防潮堤のうち防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）【北側】は，埋込み深さは深いが，単位面積あたりの重量が最も重く，さらに沖積粘性土（Ac層）が厚く分布していることから，支持力評価等が厳しくなることを考慮し，代表施設とする。
	防潮堤（鋼製防護壁）【北側】	※ 384,000	①，②	※ 240	1,600	※ 59.5	防潮堤のうち，防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）【北側】以外の他の区分については，単位面積あたりの重量が相対的に軽く，他の影響要因についても防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）【北側】の条件に包含されることから，防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）【北側】の評価に包含される。
	防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）【南側】	※ 505,000	①	※ 310	1,630	※ 30.0	
	防潮堤（鋼製防護壁）【南側】	※ 349,000	①	※ 240	1,450	※ 53.0	
	鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）	※ 500,000	①，②	※ 460	1,090	※ 68.5	接地面積が小さく，沖積粘性土（Ac層）が厚く分布しているが，同条件でさらに単位面積あたりの重量が重い防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）【北側】の評価で包含される。
	常設代替高圧電源装置用カルバート	※ 279,000		※ 1,160	240	※ 36.0	代表施設と比較し，著しく重量が小さいため，原子炉建屋及び防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）【北側】の評価に包含される。
	代替淡水貯槽	※ 190,000		※ 450	420	※ 30.0	
	緊急用海水ポンプピット	※ 120,000		※ 140	860	※ 34.0	
	SA用海水ピット	※ 94,000		※ 150	630	※ 34.0	
	SA用海水ピット取水塔	※ 17,000		※ 30	570	※ 21.0	
	格納容器圧力逃がし装置格納槽	※ 11,000		※ 130	80	※ 24.0	
	緊急用海水取水管	※ 8,000		※ 330	20	※ 31.5	
	海水引込み管	※ 7,000		※ 300	20	※ 17.6	

影響要因①：深部で岩着し接地面積が小さい，影響要因②：沖積粘性土（Ac層）の分布
※ 基本設計段階の情報に基づく

追記・修正理由

施設名称の変更

追記・修正

第526回審査会合資料（平成29年11月10日）

2. 基礎地盤の安定性評価　2.1 評価方針

代表施設の選定結果（4）

第519回審査会合
資料1－1修正

■追加の影響要因として，杭を介して岩盤で支持する施設については，「杭の間隔」等について考察した。また，代表として選定されなかった施設については，その理由を併せて記載した。

□：追加で考慮した安定性評価への影響要因

基礎形式	対象施設	施設の重量(kN)	該当する影響要因	杭の本数(本)	杭径(m)	単位面積あたりの重量(kN/m²)	杭の間隔(m)	選定結果
杭を介して岩盤で支持する施設	緊急時対策所建屋	※ 399,000	最大重量	※ 88	※ 1.0	5,770	※ 2.0～5.0	緊急時対策所建屋は，杭を介して岩盤で支持する施設のうち最大重量であることから，すべり安全率評価等が厳しくなると判断し，代表施設とする。
	【取水構造物（取水路，海水ポンプ室）】	248,000	③，④	101	1.016	3,030	4.0～8.4	取水構造物（取水路，海水ポンプ室）は，支持岩盤が傾斜しており，沖積粘性土（Ac層）が厚く分布している施設であり，さらに杭の間隔が相対的に広いことから，支持力評価等が厳しくなると判断し，代表施設とする。
	【使用済燃料乾式貯蔵建屋】	245,000	③	435	0.813	1,080	2.1～2.6	支持岩盤が傾斜しているが，同条件で，さらに沖積粘性土（Ac層）が厚く分布している取水構造物（取水路，海水ポンプ室）の評価に包含される。また，他の施設と比較し，杭の本数が多く，間隔も狭いことから，安定性は高いと判断される。
	防潮堤（杭基礎構造区間）	※ 59,000	③，④	※ 5	※ 2.5	2,400	※ 2.3，2.8	代表施設と比較し，著しく重量が小さいため，緊急時対策所建屋及び取水構造物（取水路，海水ポンプ室）の評価に包含される。
	貯留堰	※ 22,000	③，④	※ 47	※ 2.0	150	※ 2.2	
	可搬型設備用軽油タンク（西側）（南側）	※ 19,000		※ 21	※ 0.6	3,200	※ 1.9，6.6	
	非常用ガス処理系排気筒【主排気筒】	16,000		24	1.0	850	1.0～10.8	
	緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク（A，B）	※ 9,000		※ 6	※ 1.0	1,910	※ 5.0，5.9	
	非常用海水系配管【屋外二重管】	7,000	③，④	※ 32	※ 2.5	40	※ 10.0～12.0	

影響要因③：支持岩盤の傾斜，影響要因④：沖積粘性土（Ac層）の分布
※　基本設計段階の情報に基づく

げんでん　7-1-36

2. 基礎地盤の安定性評価　2.1 評価方針

代表施設の選定結果（4）

第526回審査会合
資料1－7－1修正

■追加の影響要因として，杭を介して岩盤で支持する施設については，「杭の間隔」等について考察した。また，代表として選定されなかった施設については，その理由を併せて記載した。

□：追加で考慮した安定性評価への影響要因

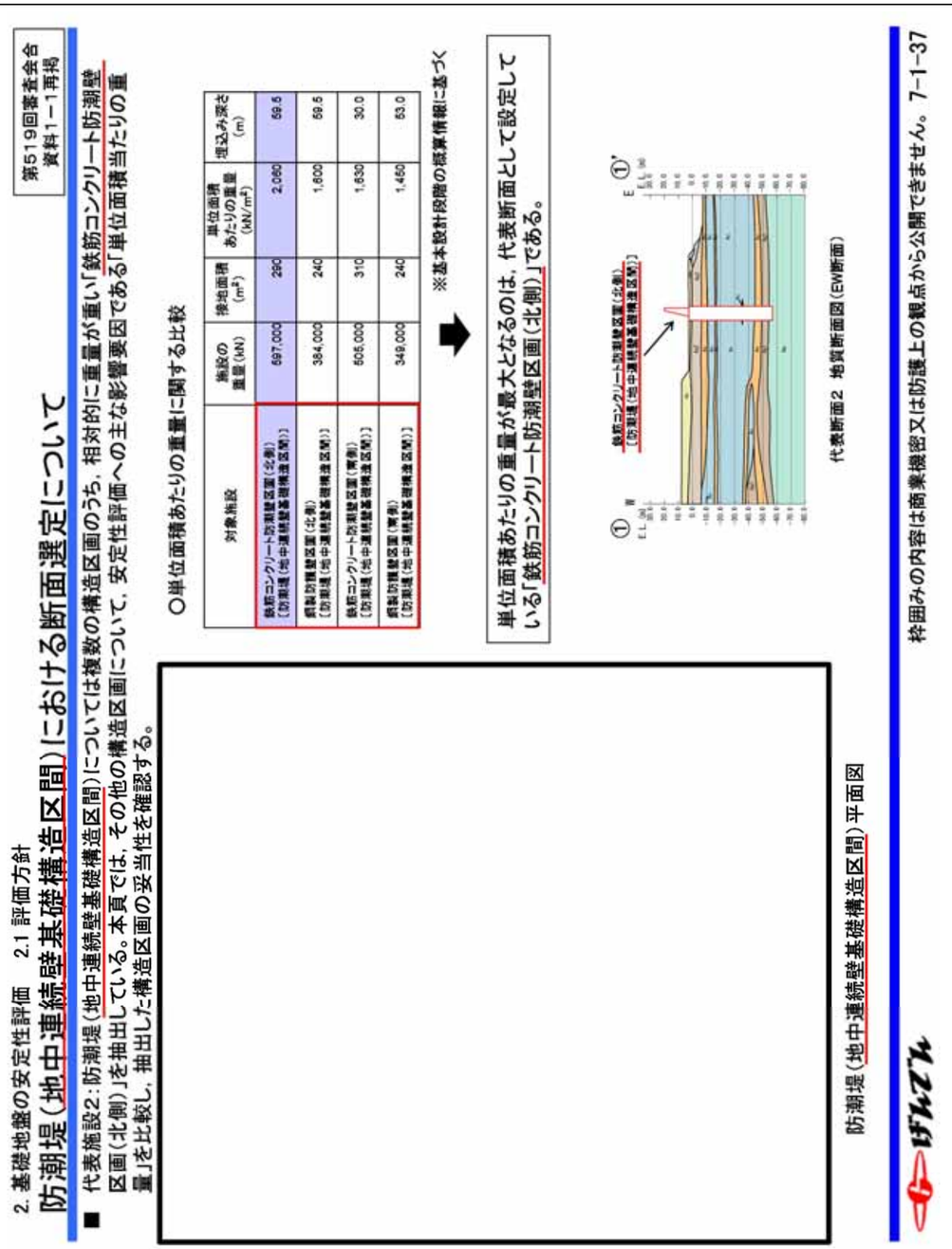
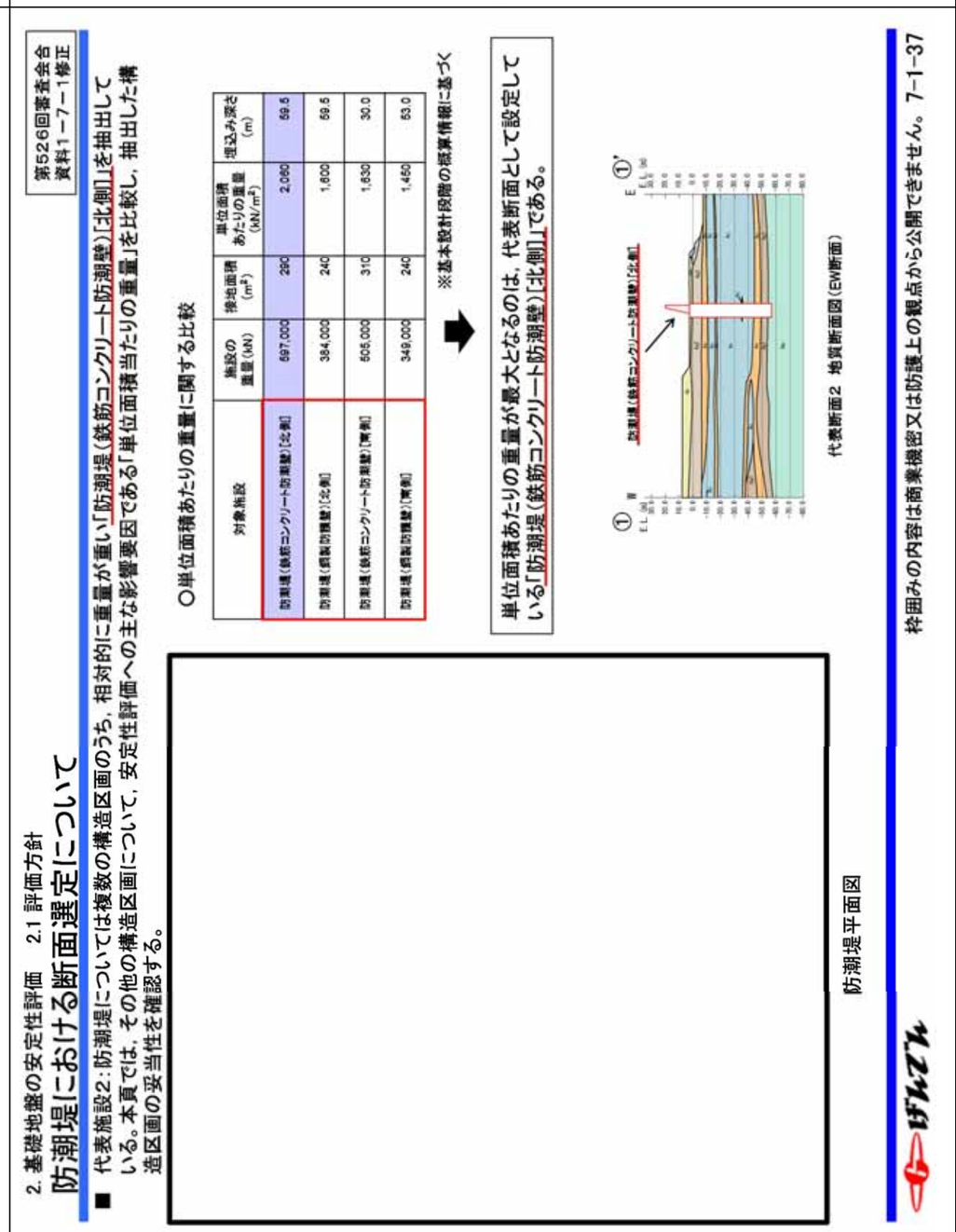
基礎形式	対象施設	施設の重量(kN)	該当する影響要因	杭の本数(本)	杭径(m)	単位面積あたりの重量(kN/m²)	杭の間隔(m)	選定結果
杭を介して岩盤で支持する施設	緊急時対策所建屋	※ 399,000	最大重量	※ 88	※ 1.0	5,770	※ 2.0～5.0	緊急時対策所建屋は，杭を介して岩盤で支持する施設のうち最大重量であることから，すべり安全率評価等が厳しくなると判断し，代表施設とする。
	取水構造物	248,000	③，④	101	1.016	3,030	4.0～8.4	取水構造物は，支持岩盤が傾斜しており，沖積粘性土（Ac層）が厚く分布している施設であり，さらに杭の間隔が相対的に広いことから，支持力評価等が厳しくなると判断し，代表施設とする。
	使用済燃料乾式貯蔵建屋	245,000	③	435	0.813	1,080	2.1～2.6	支持岩盤が傾斜しているが，同条件で，さらに沖積粘性土（Ac層）が厚く分布している取水構造物の評価に包含される。また，他の施設と比較し，杭の本数が多く，間隔も狭いことから，安定性は高いと判断される。
	防潮堤（鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁）	※ 59,000	③，④	※ 5	※ 2.5	2,400	※ 2.3，2.8	代表施設と比較し，著しく重量が小さいため，緊急時対策所建屋及び取水構造物の評価に包含される。
	貯留堰	※ 22,000	③，④	※ 47	※ 2.0	150	※ 2.2	
	可搬型設備用軽油タンク基礎（西側）（南側）	※ 19,000		※ 21	※ 0.6	3,200	※ 1.9，6.6	
	排気筒	16,000		24	1.0	850	1.0～10.8	
	緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク基礎（A，B）	※ 9,000		※ 6	※ 1.0	1,910	※ 5.0，5.9	
	屋外二重管	7,000	③，④	※ 32	※ 2.5	40	※ 10.0～12.0	

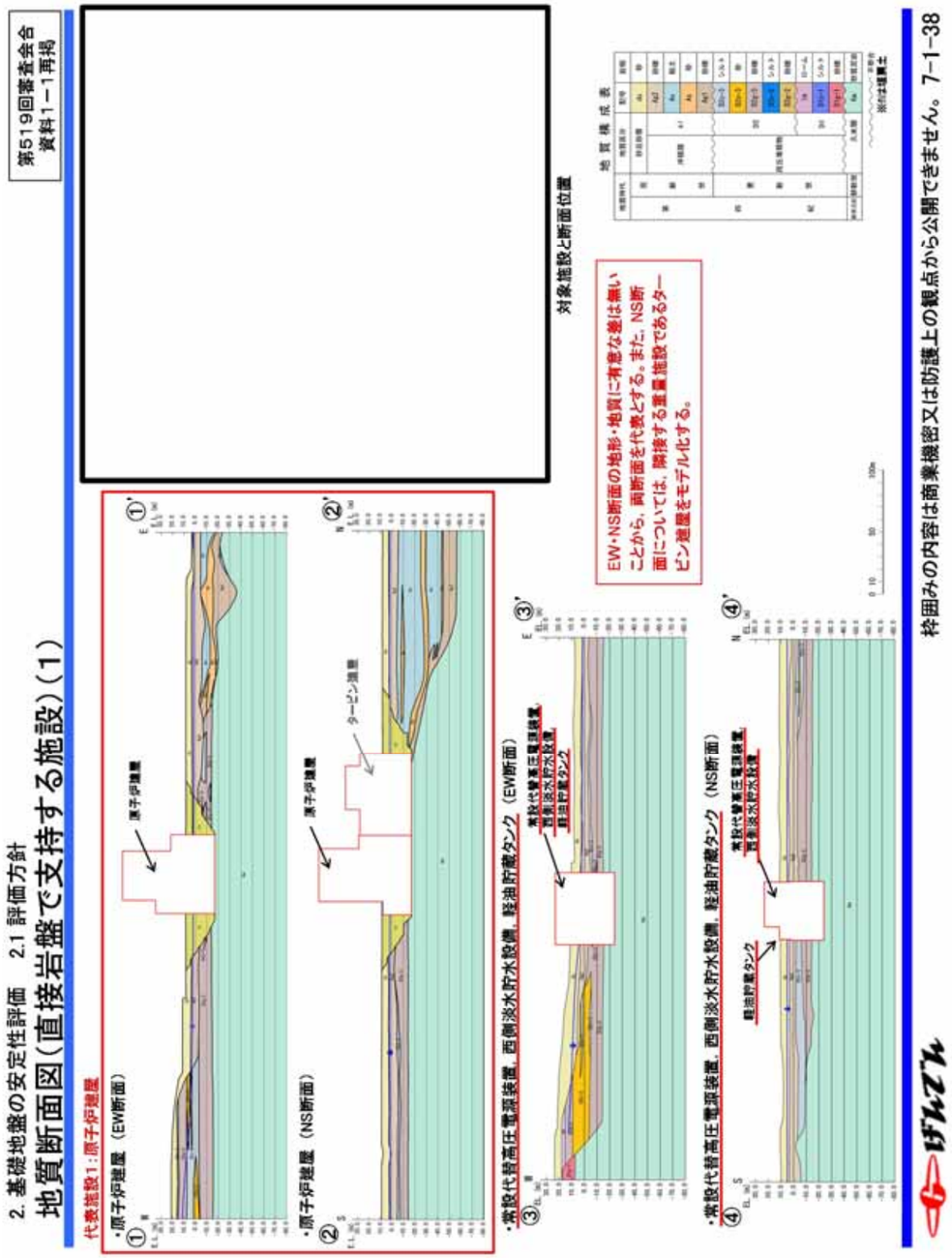
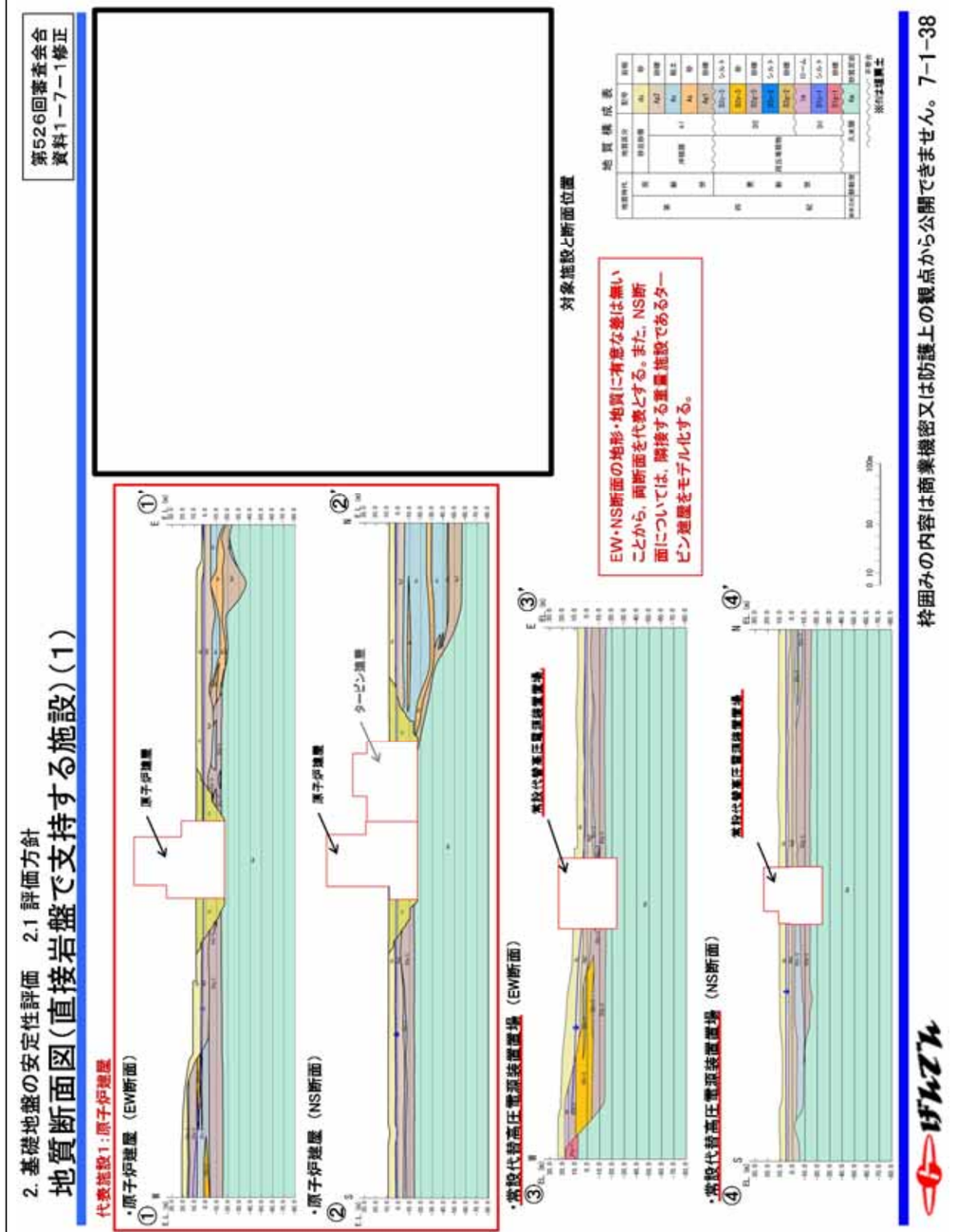
影響要因③：支持岩盤の傾斜，影響要因④：沖積粘性土（Ac層）の分布
※　基本設計段階の情報に基づく

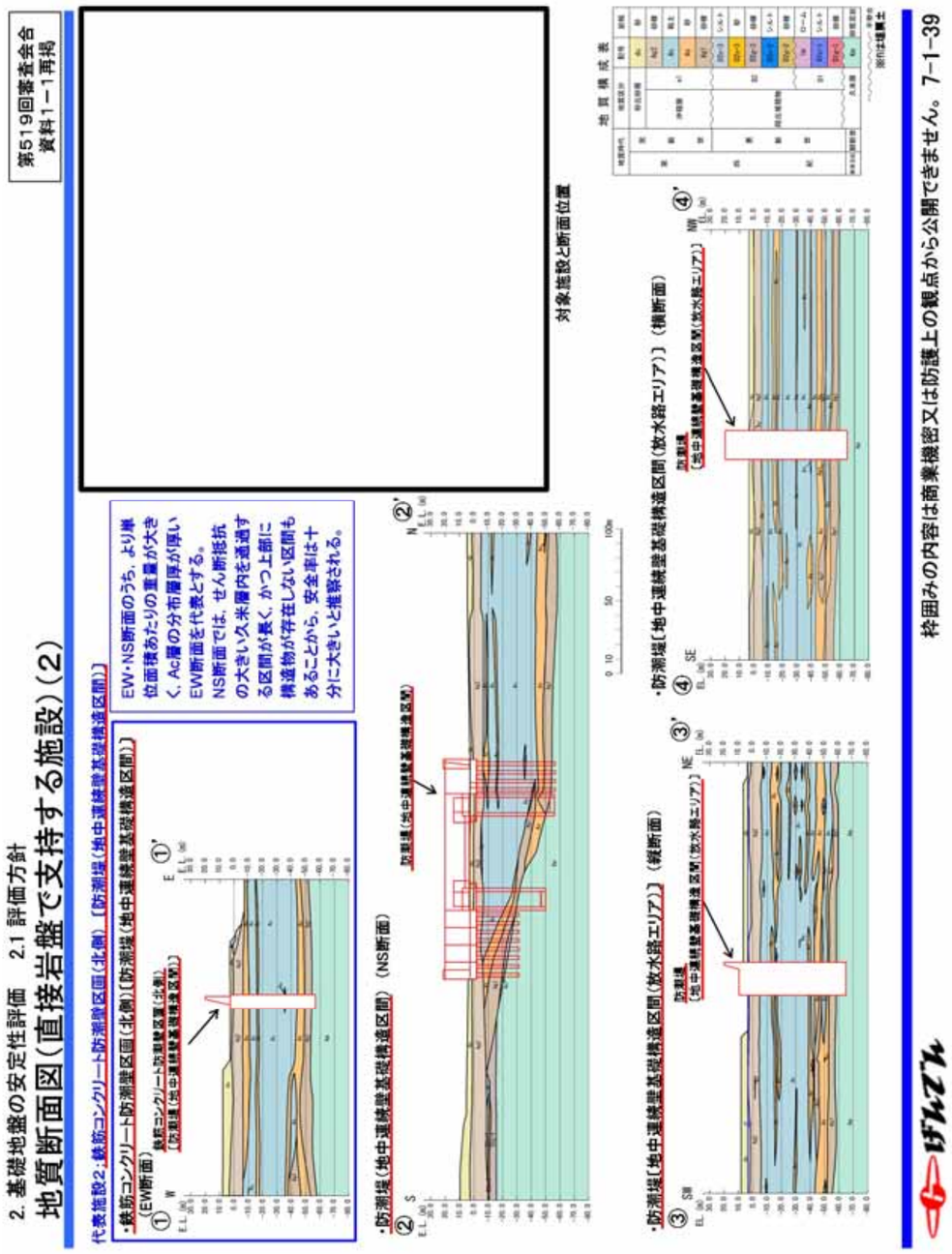
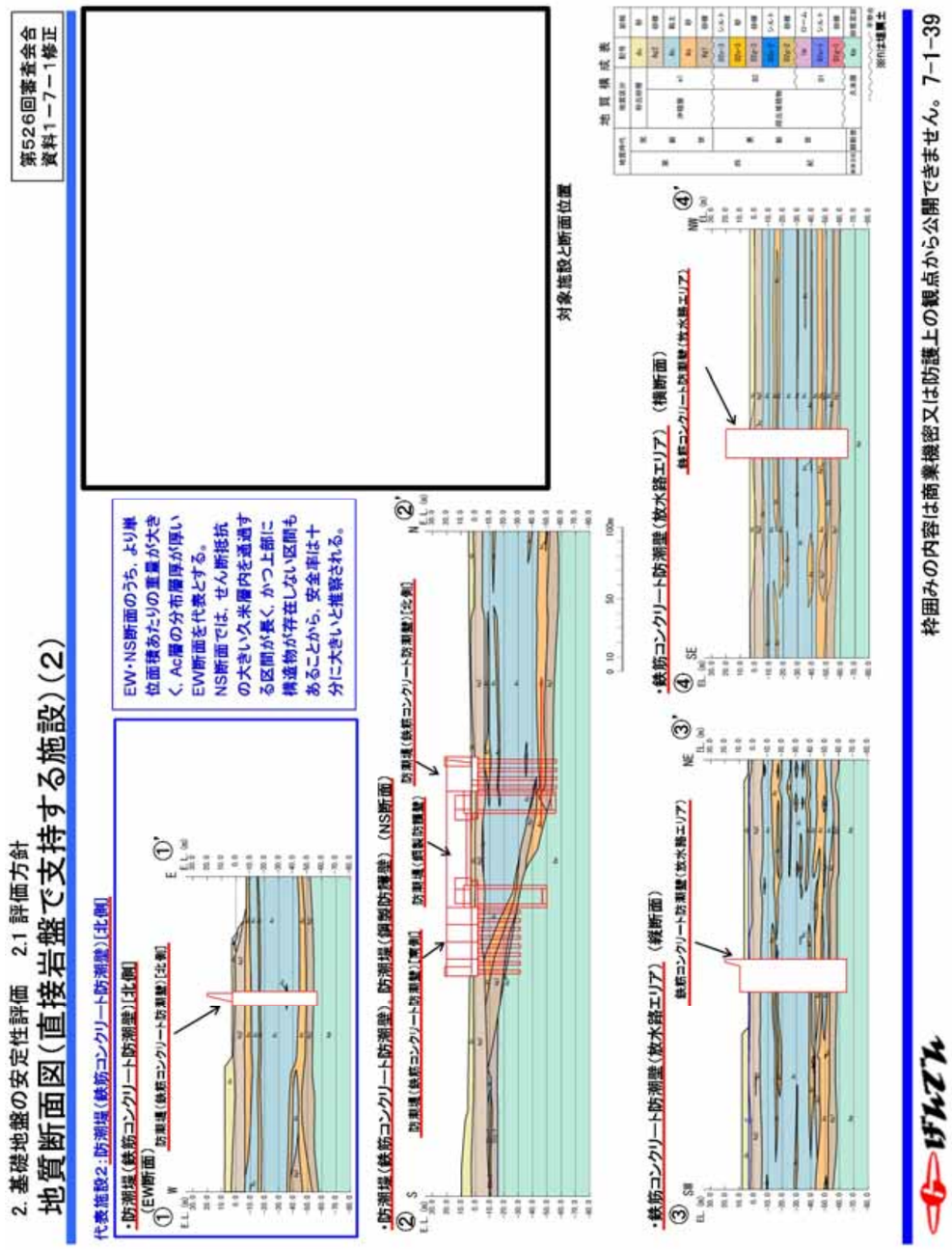
げんでん　7-1-36

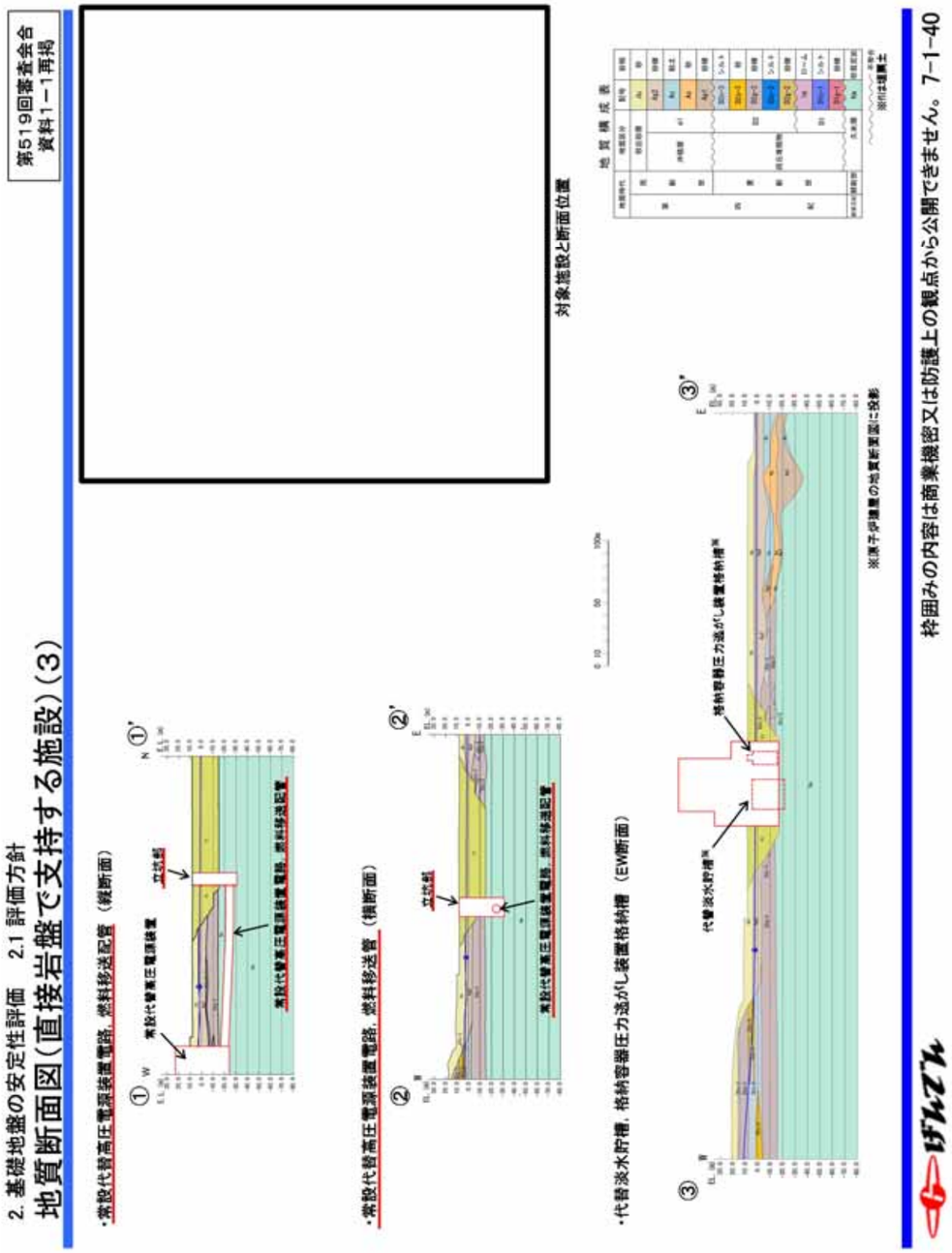
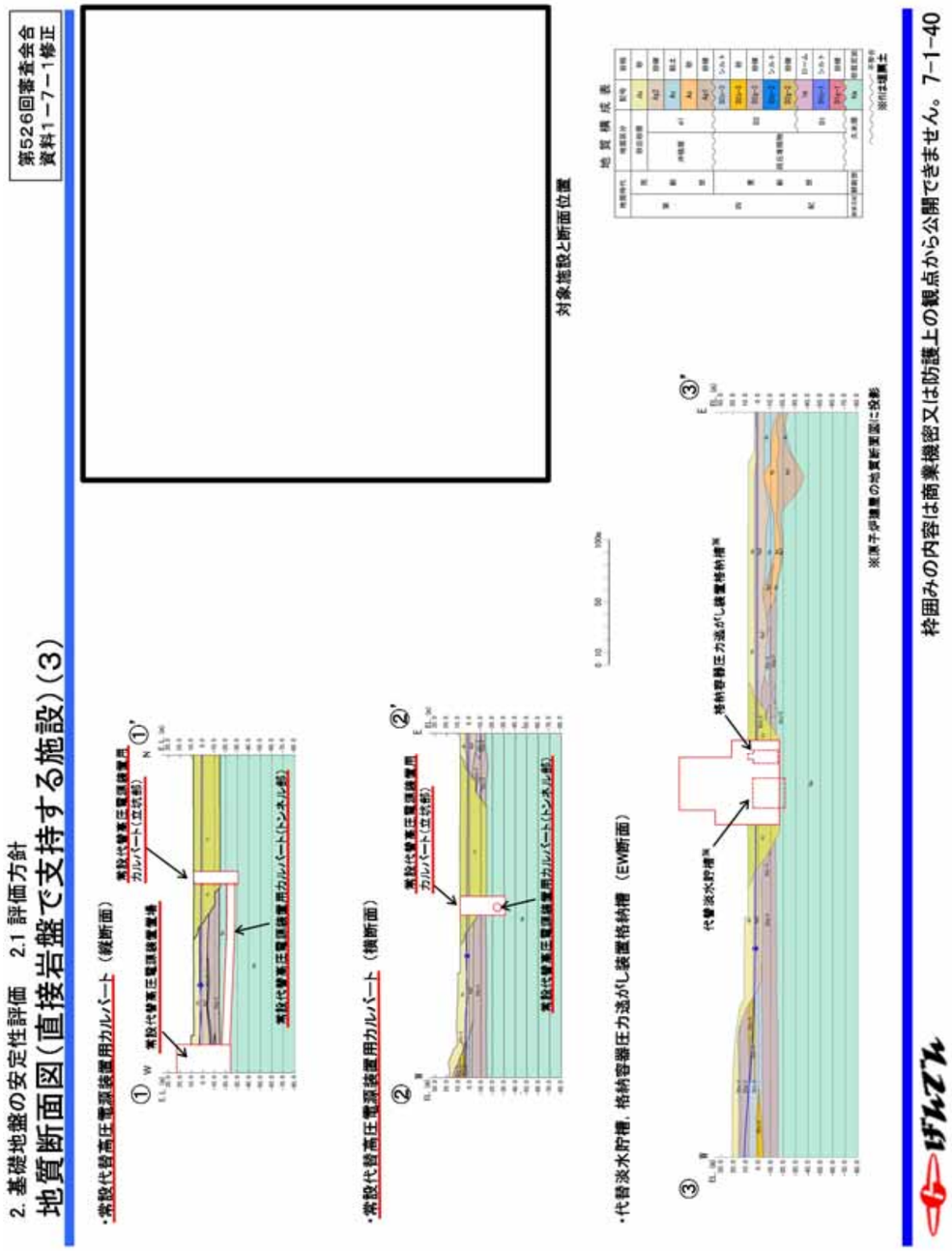
追記・修正理由

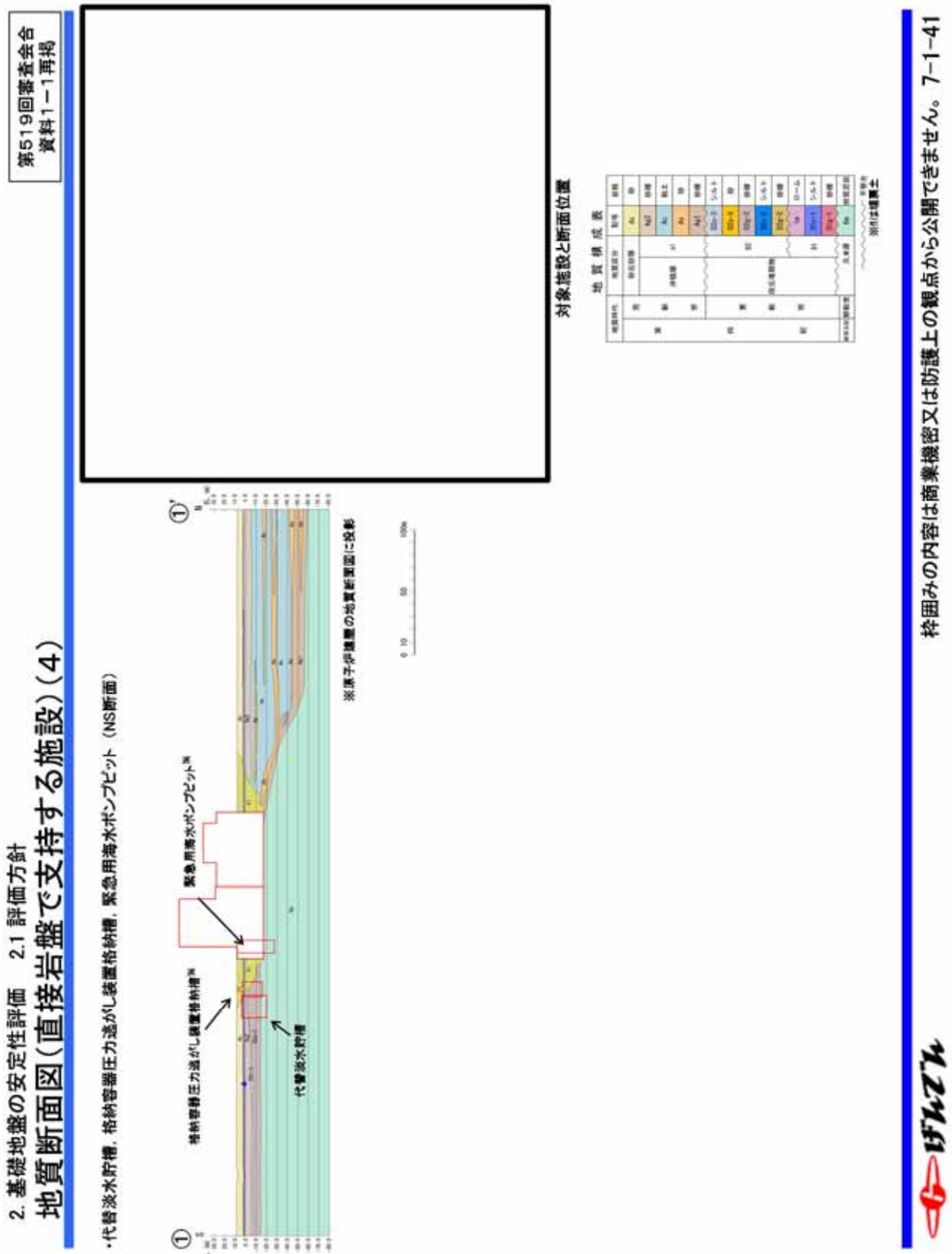
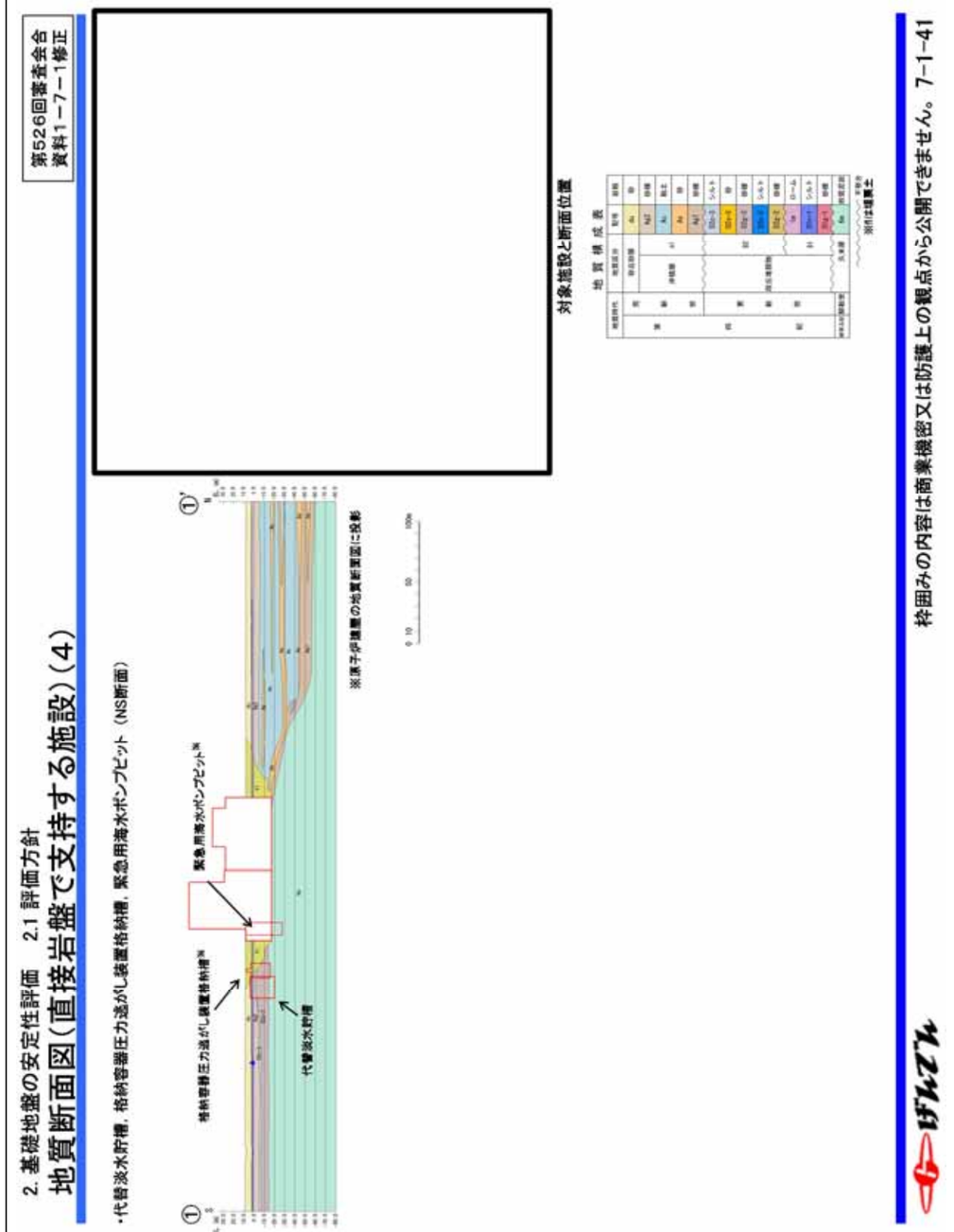
施設名称の変更

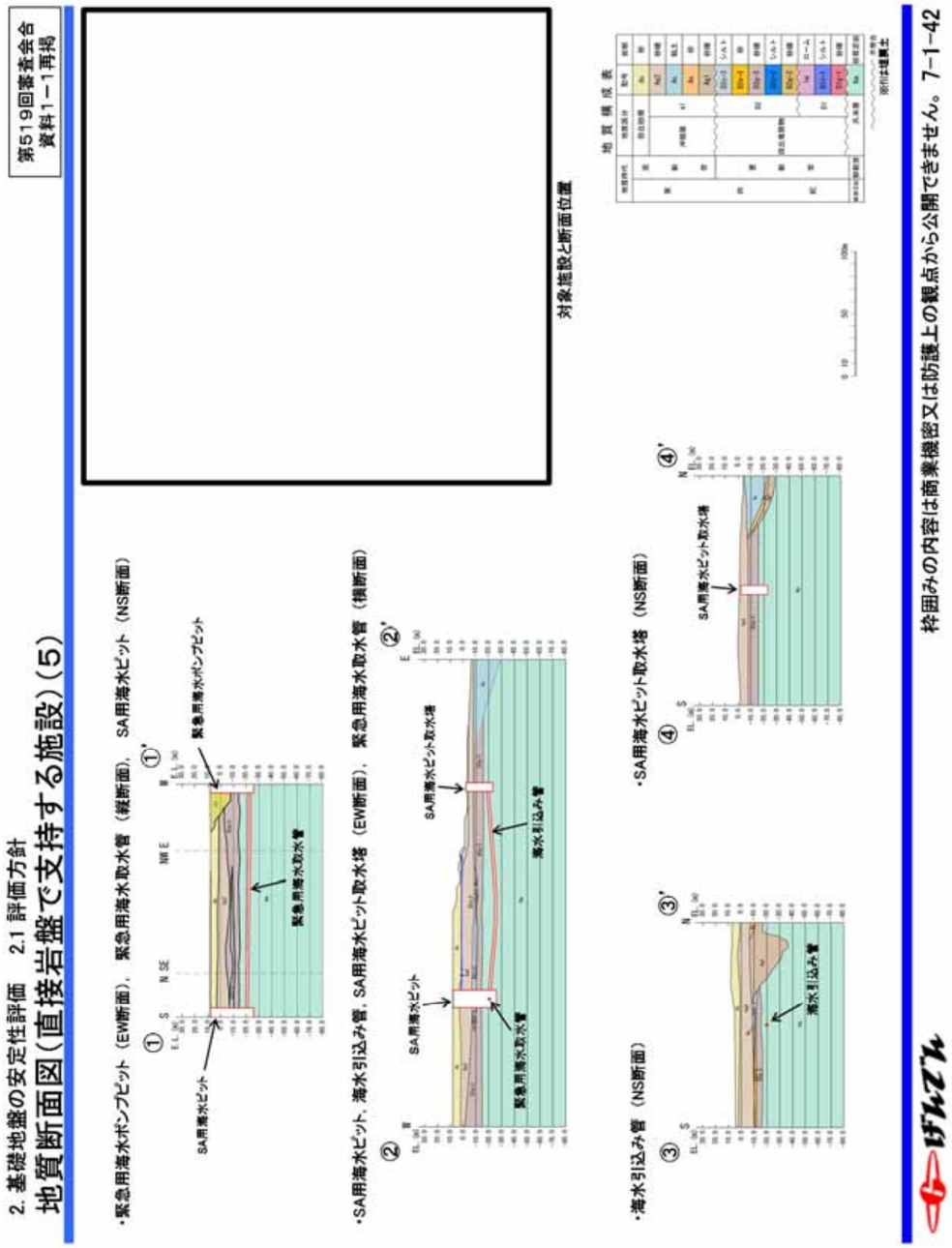
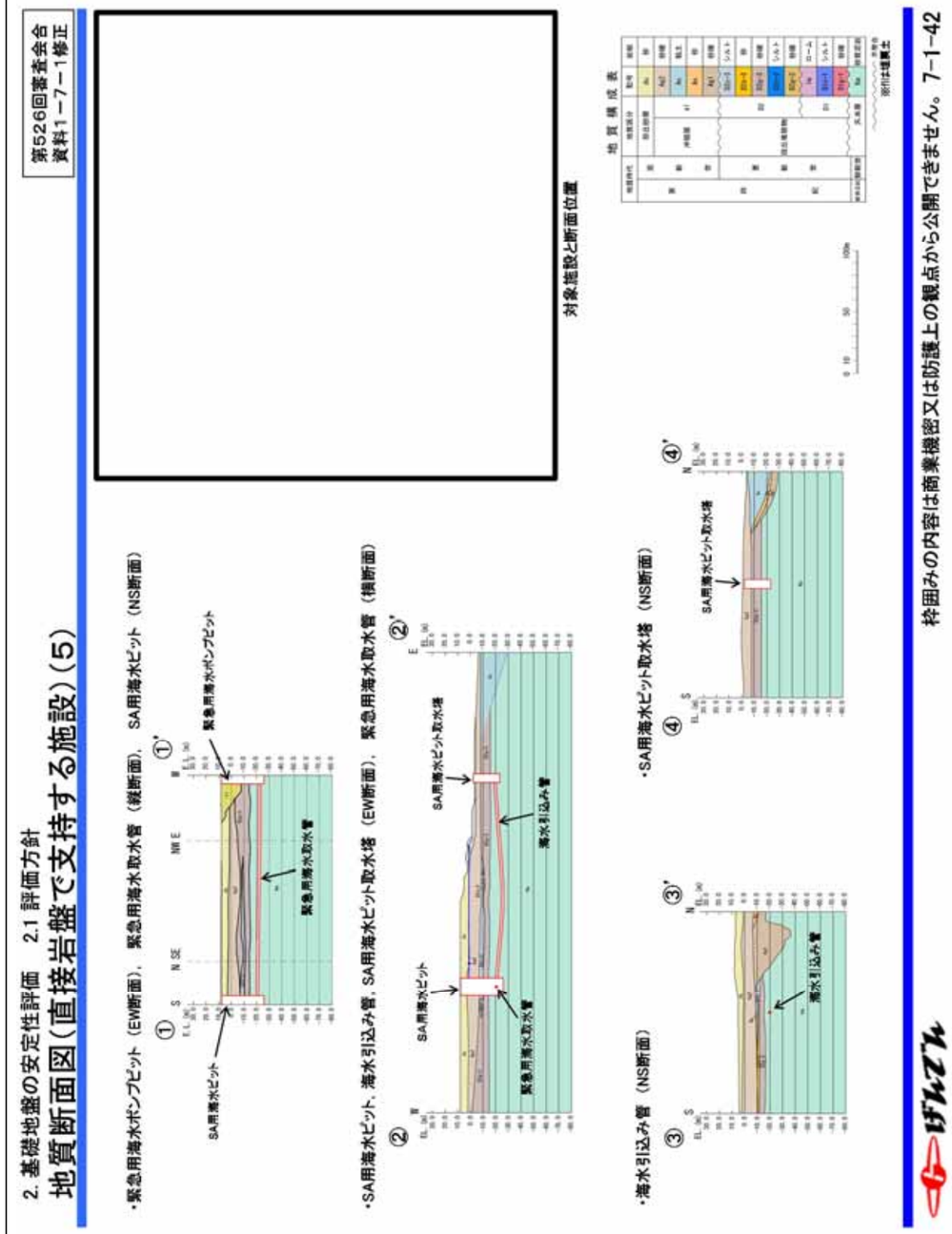
第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

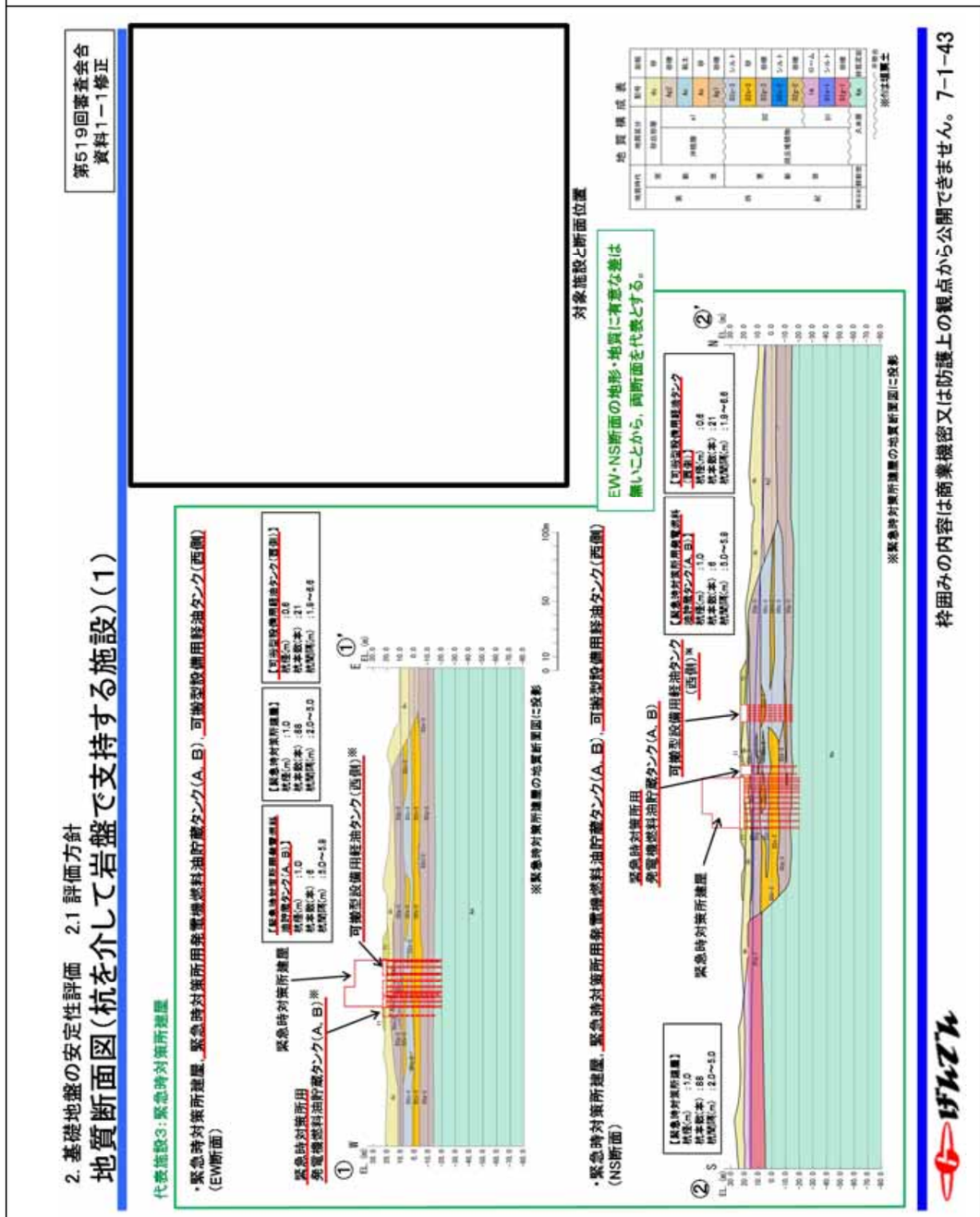
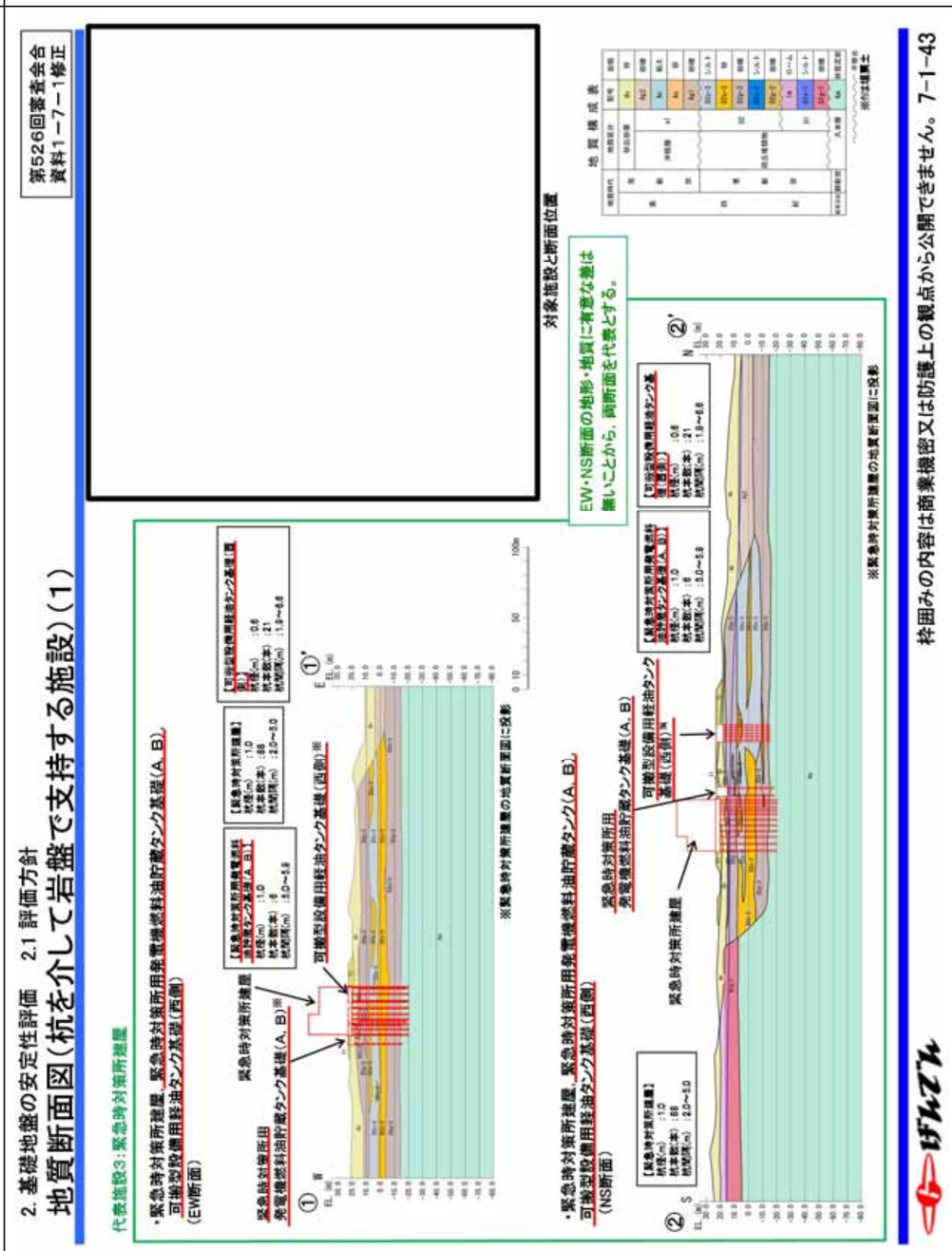
第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

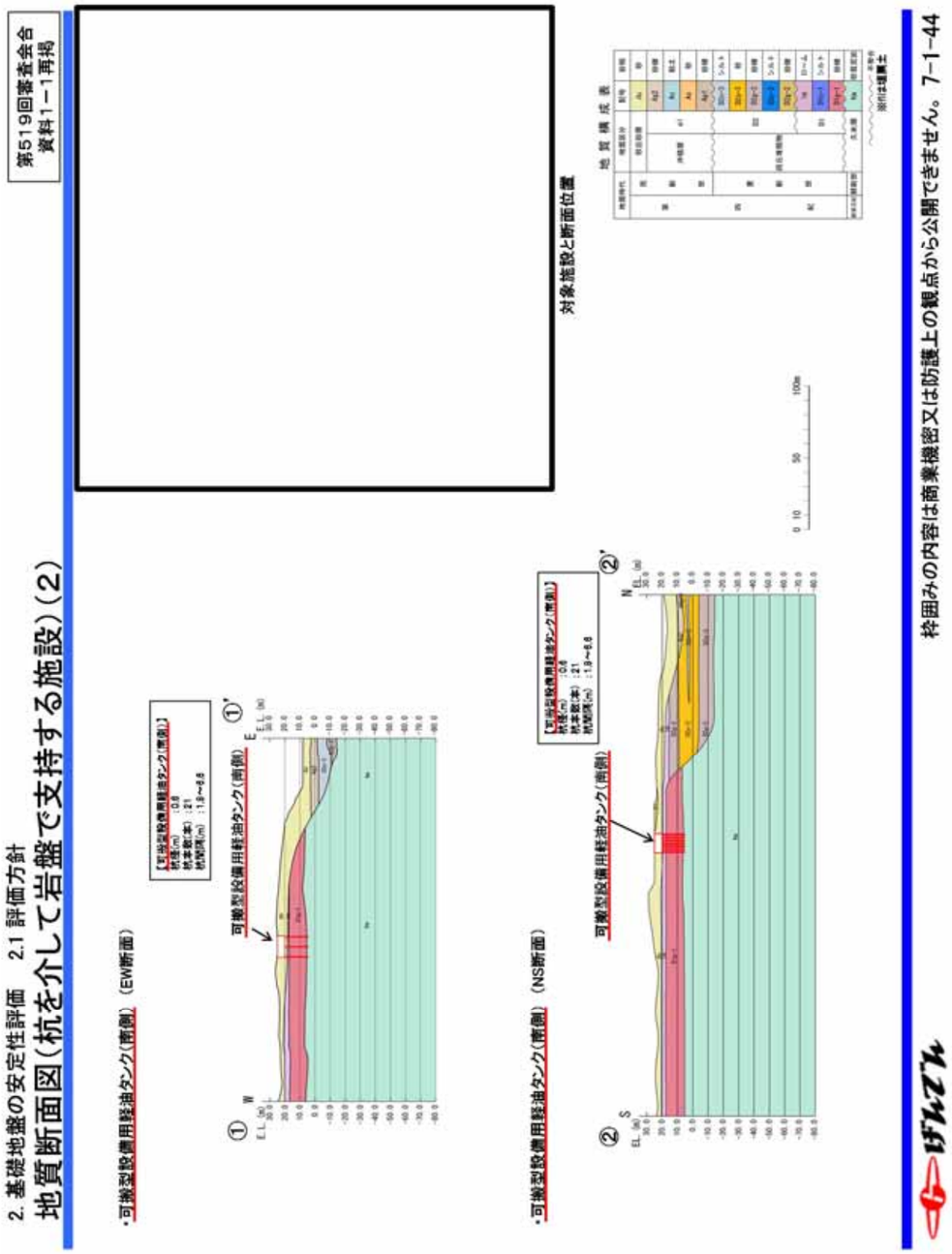
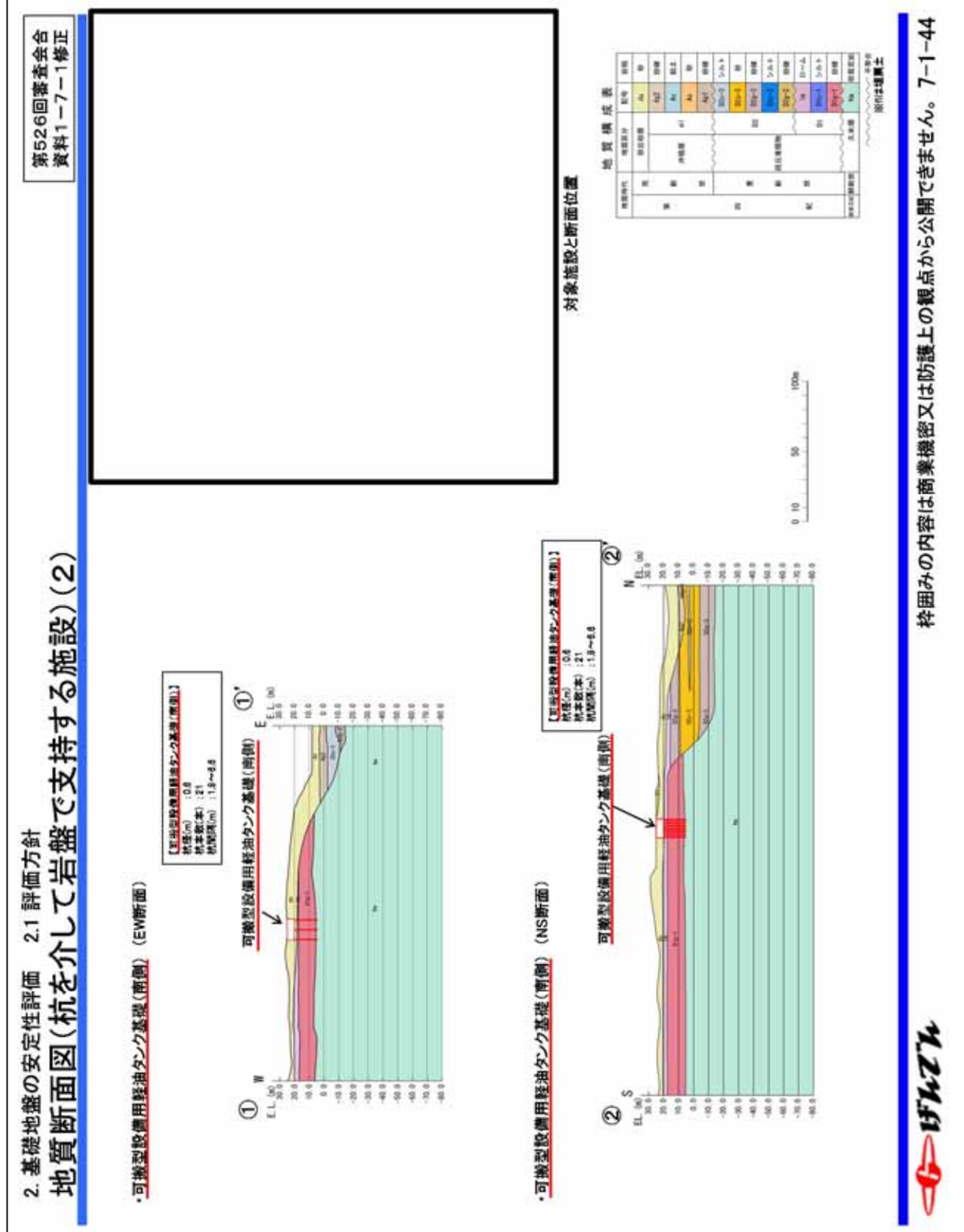
第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

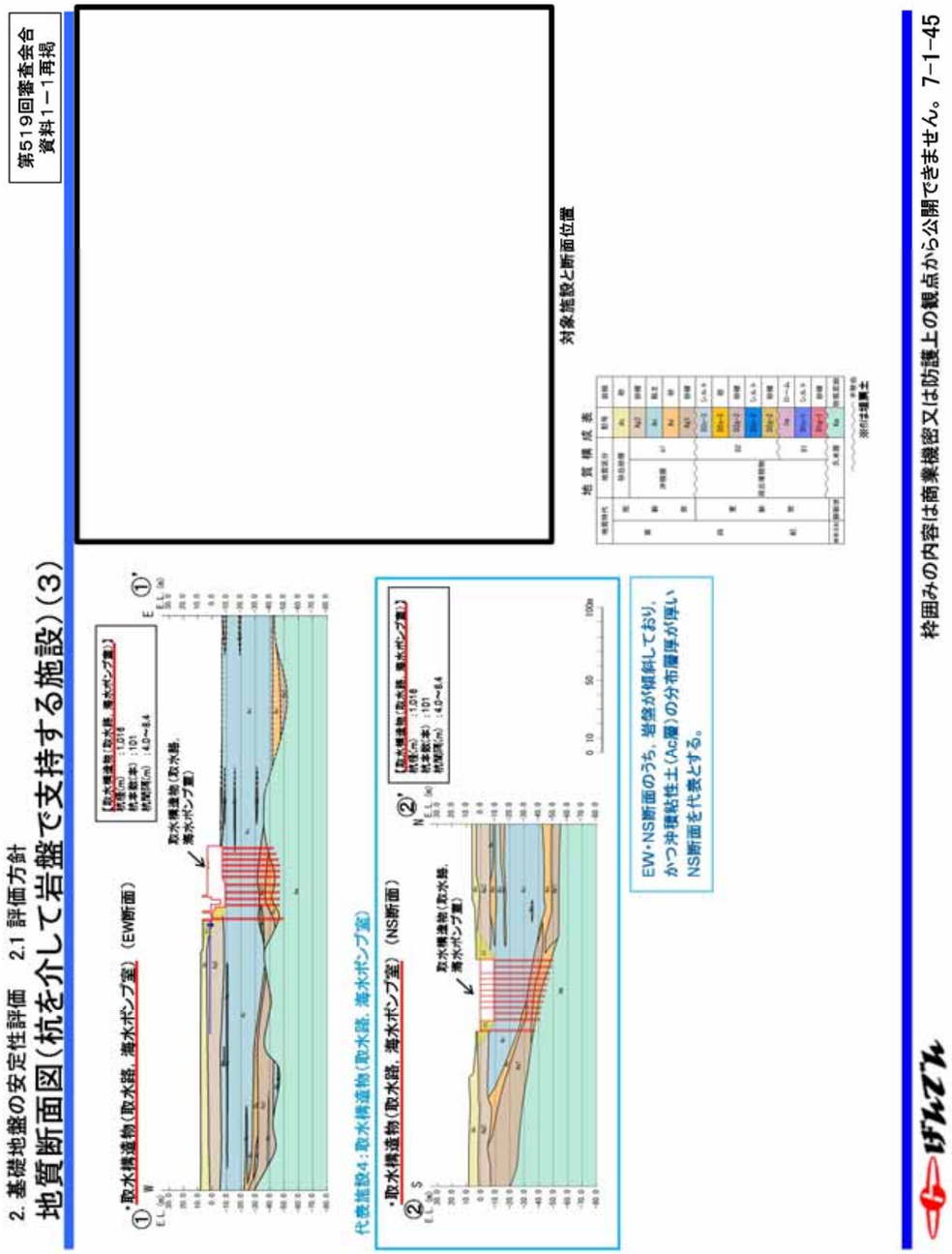
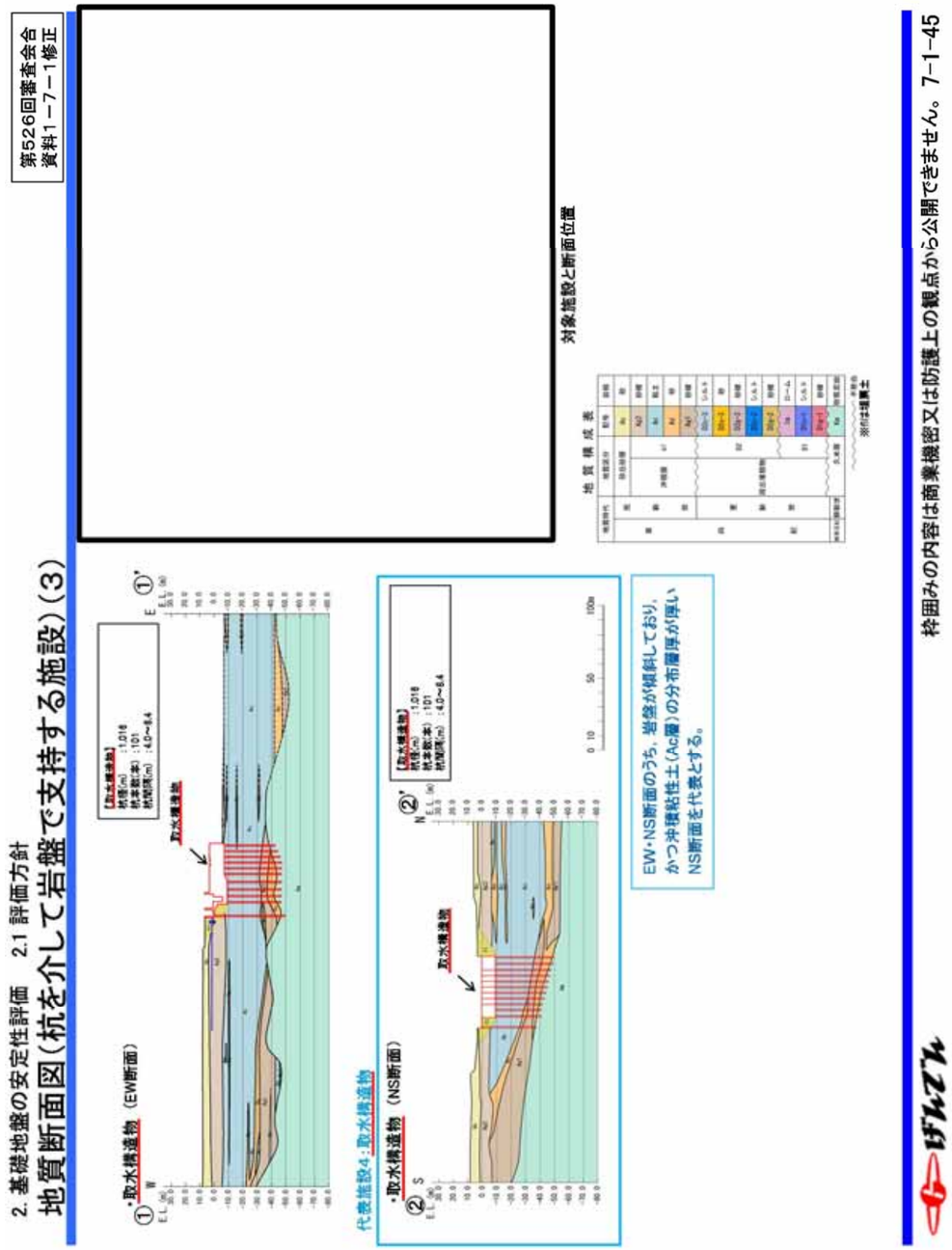
第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

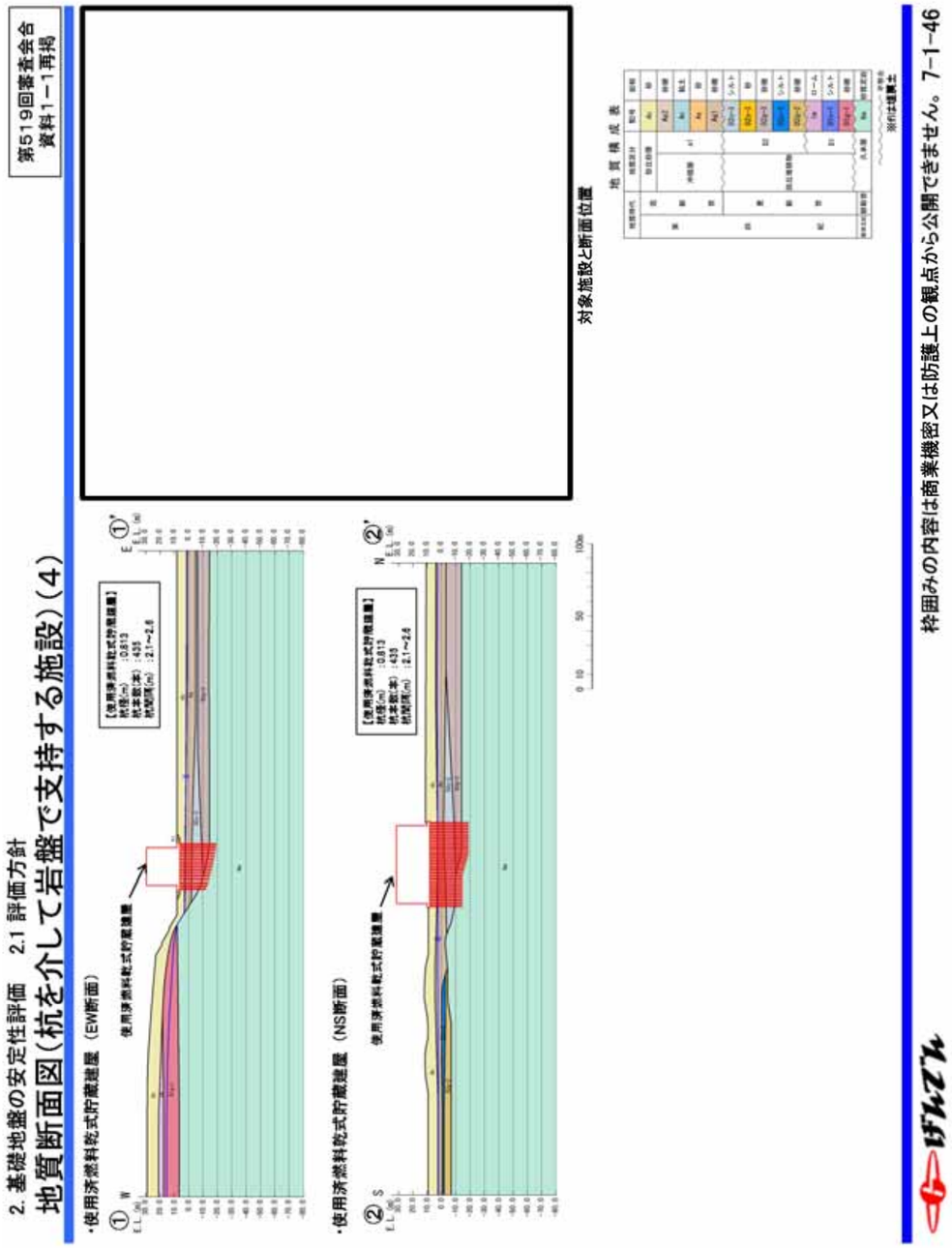
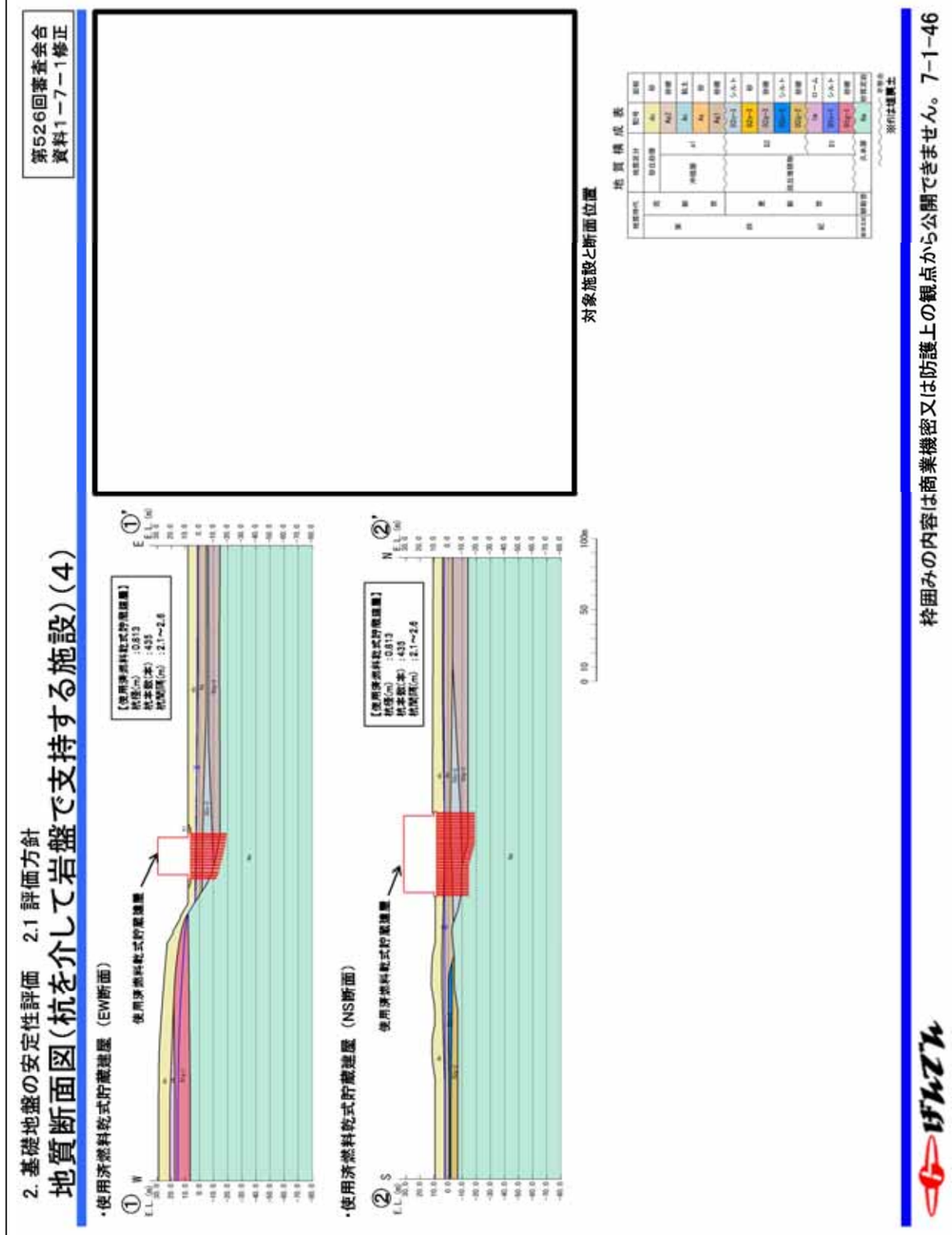
第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

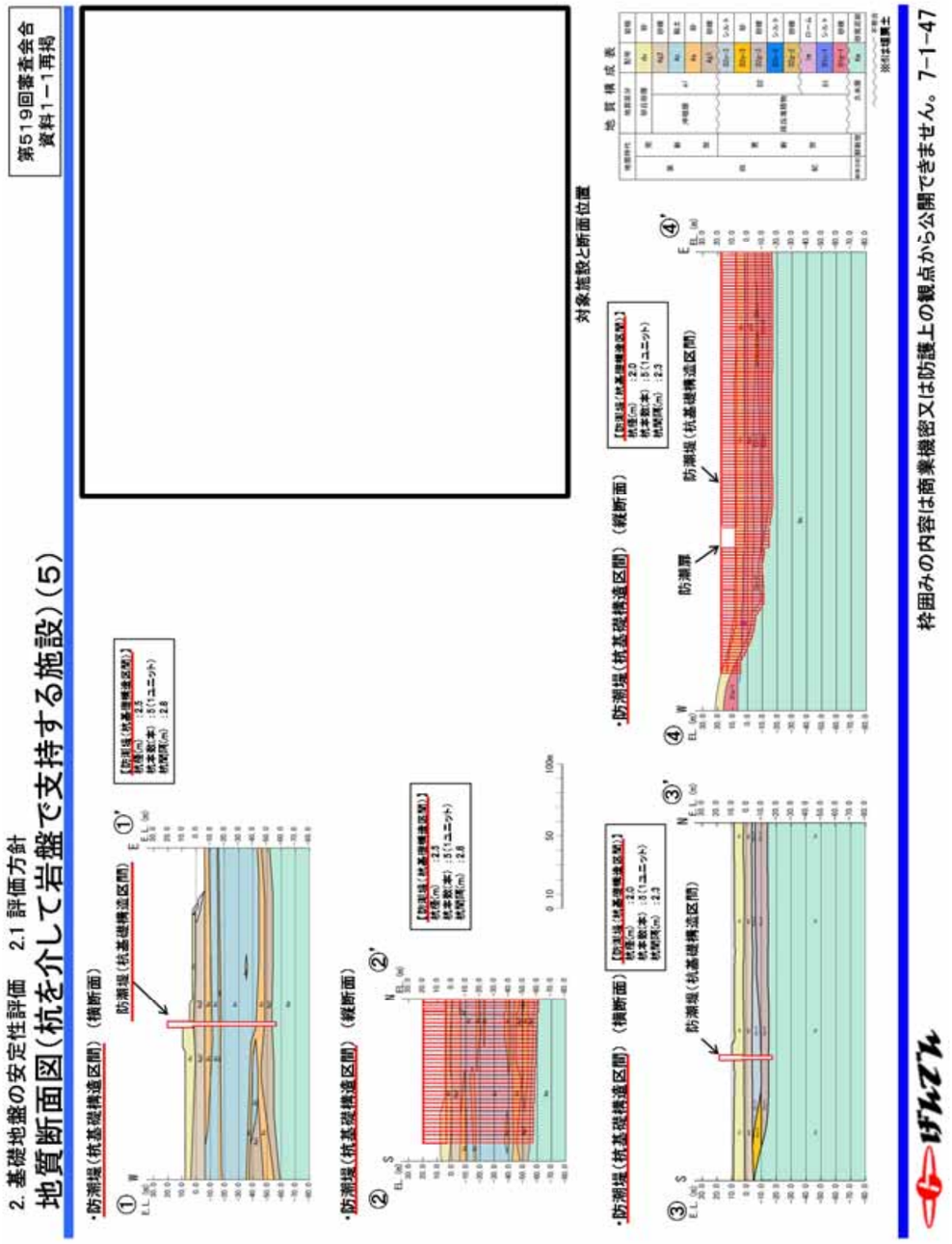
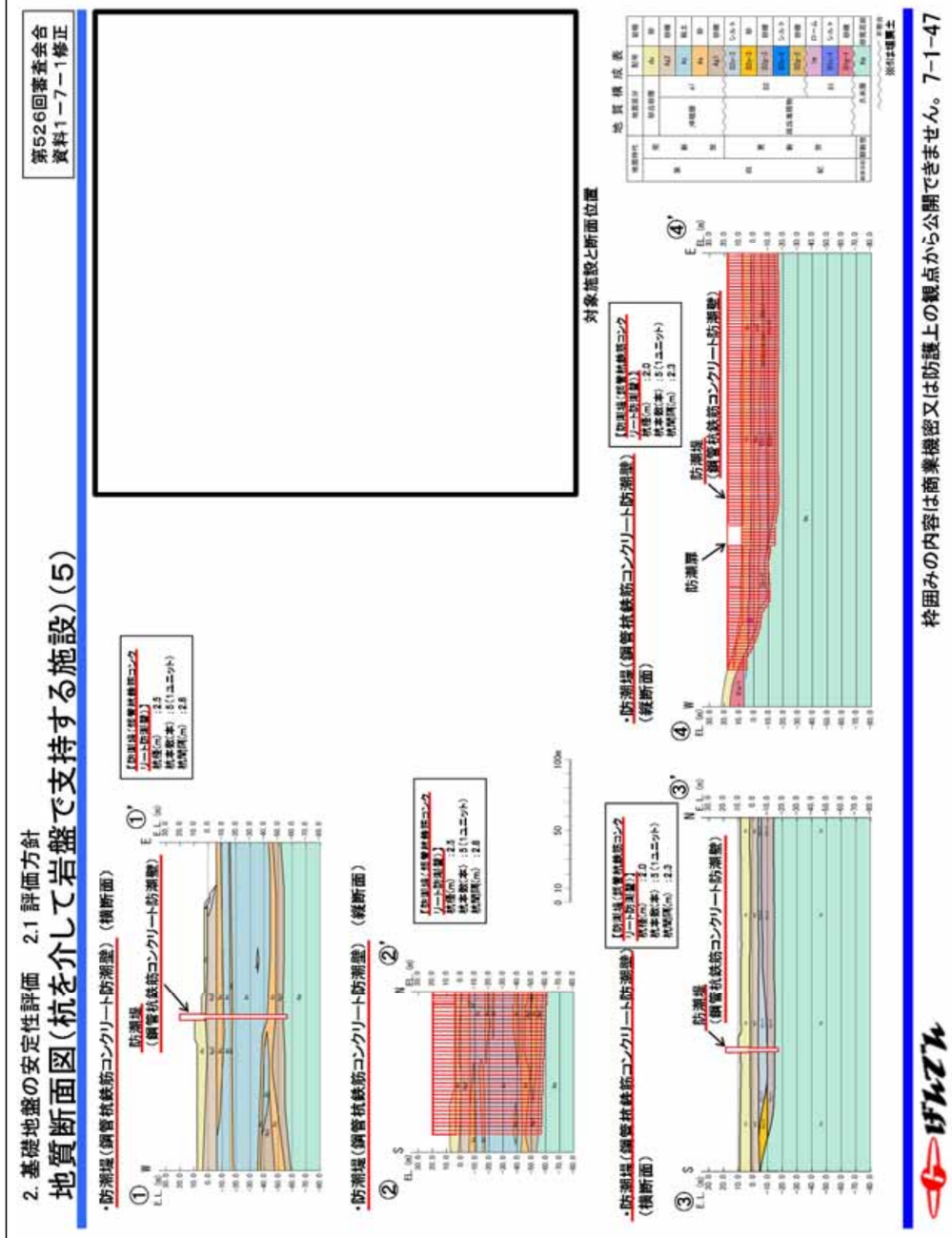
第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

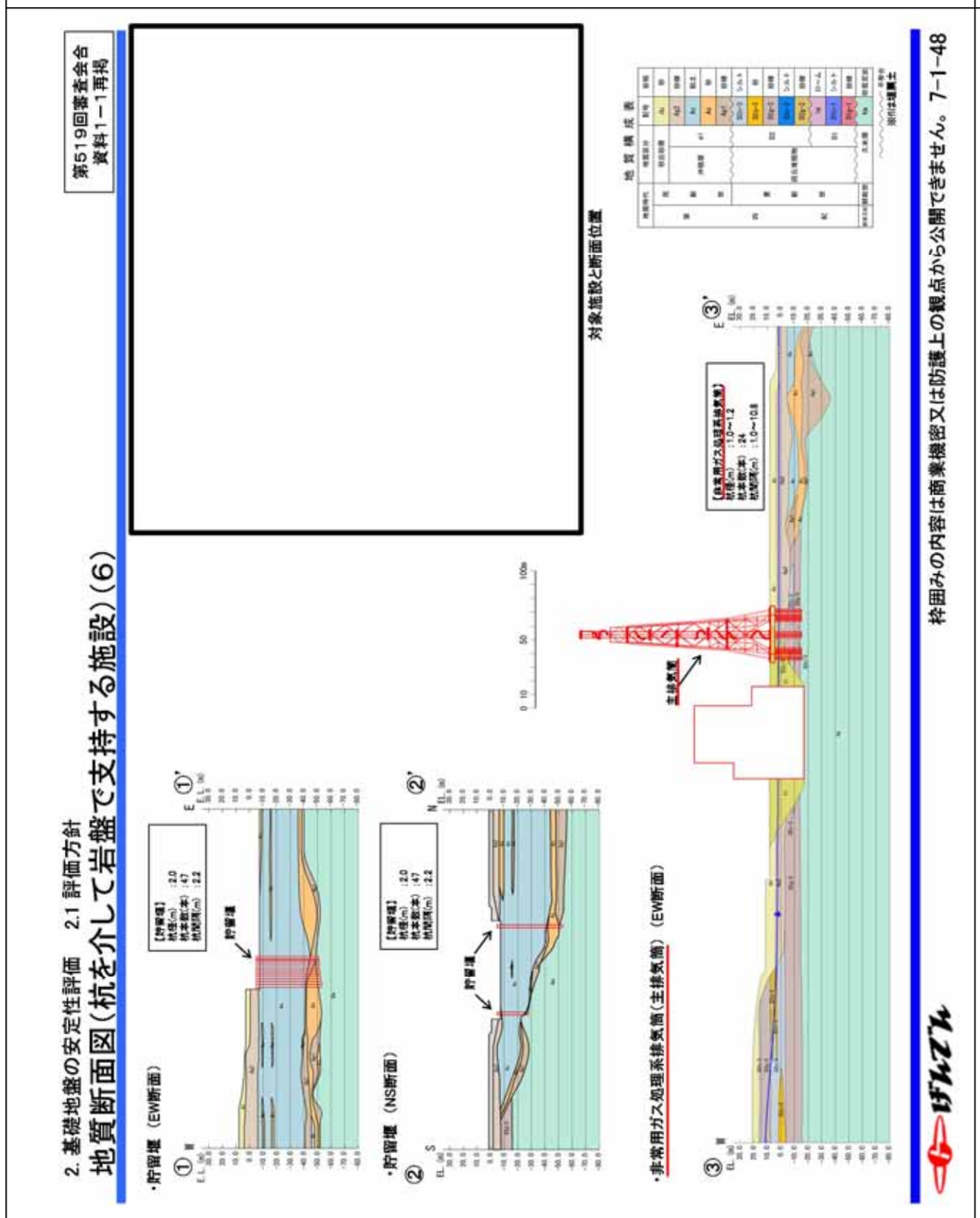
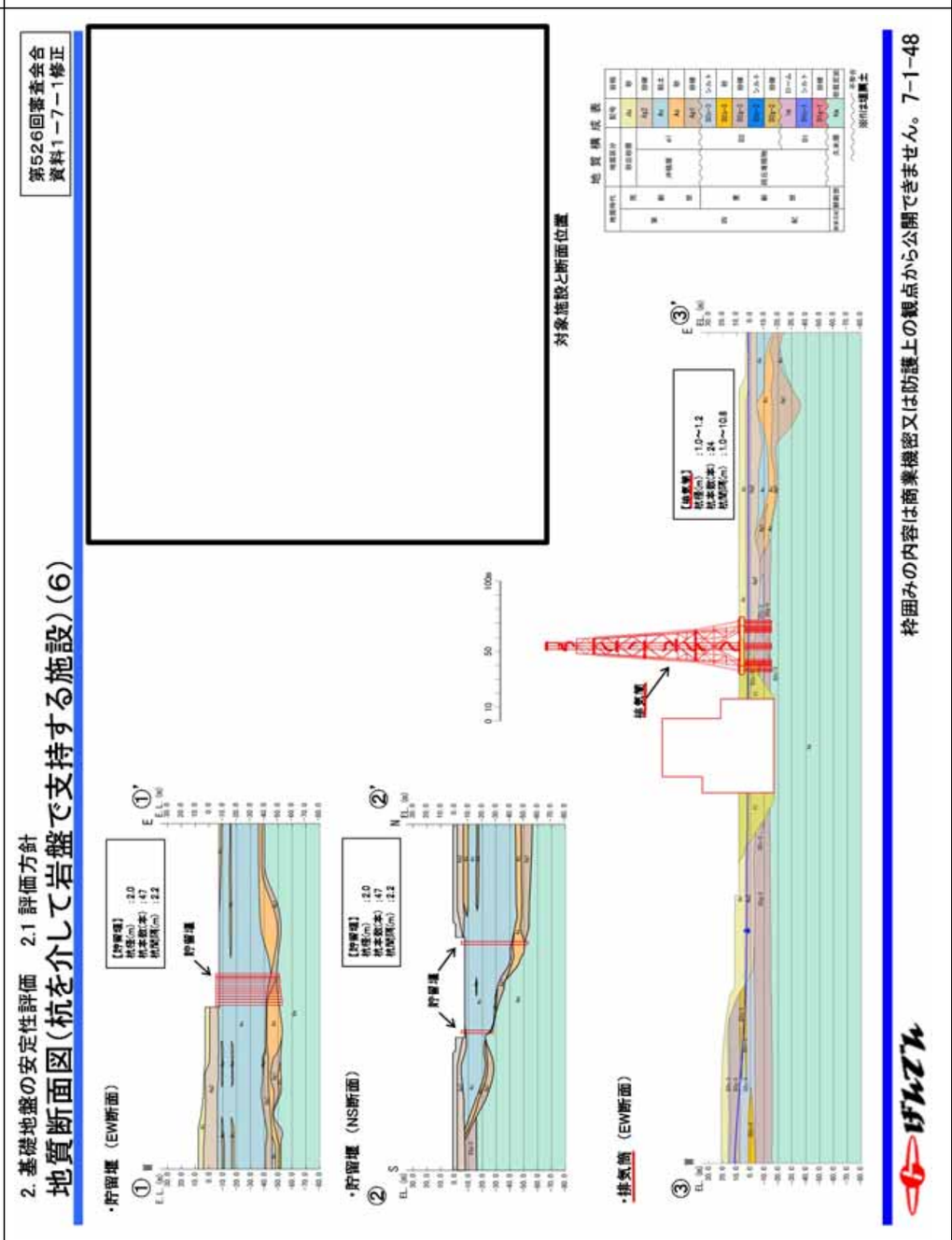
第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

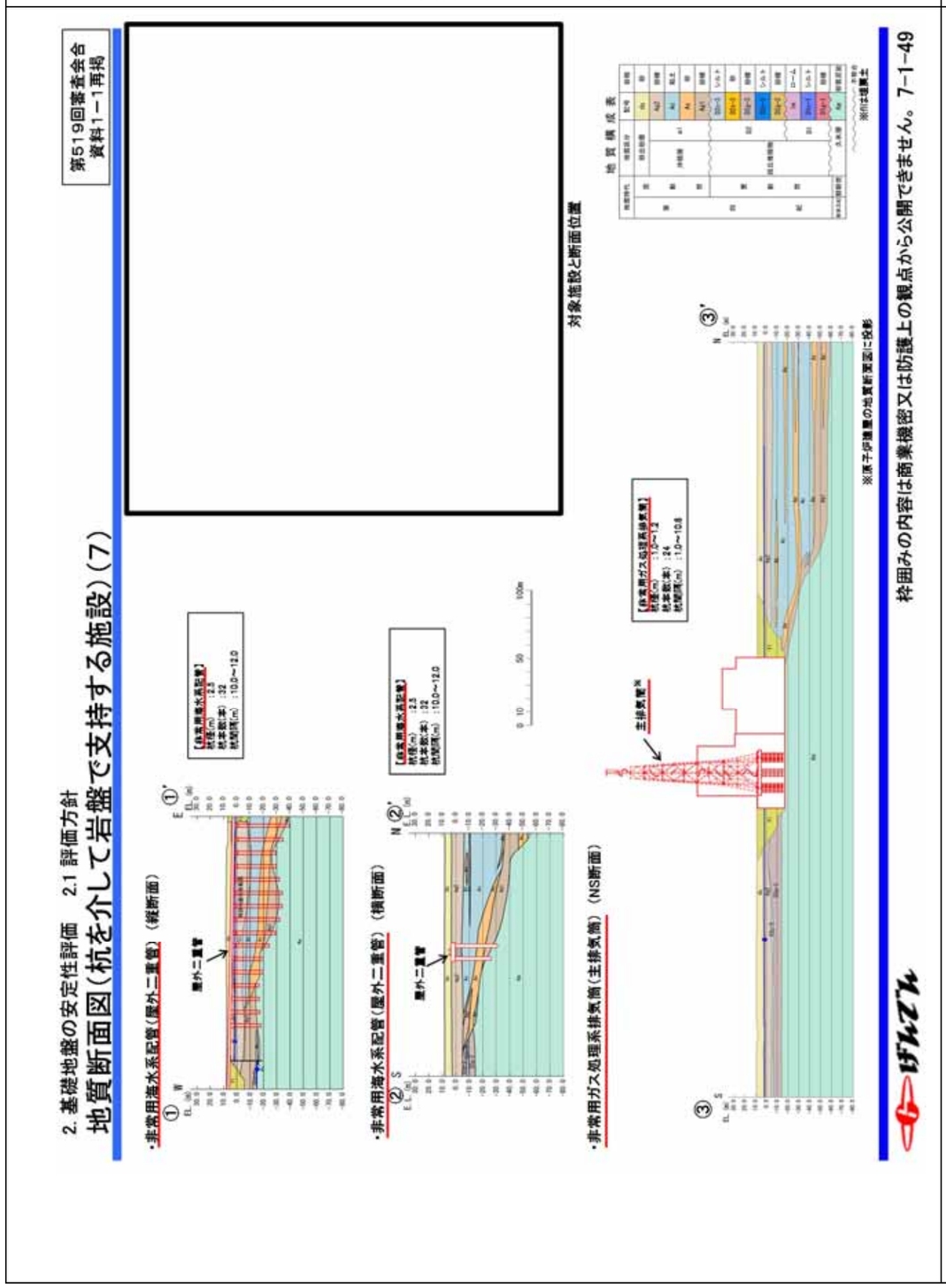
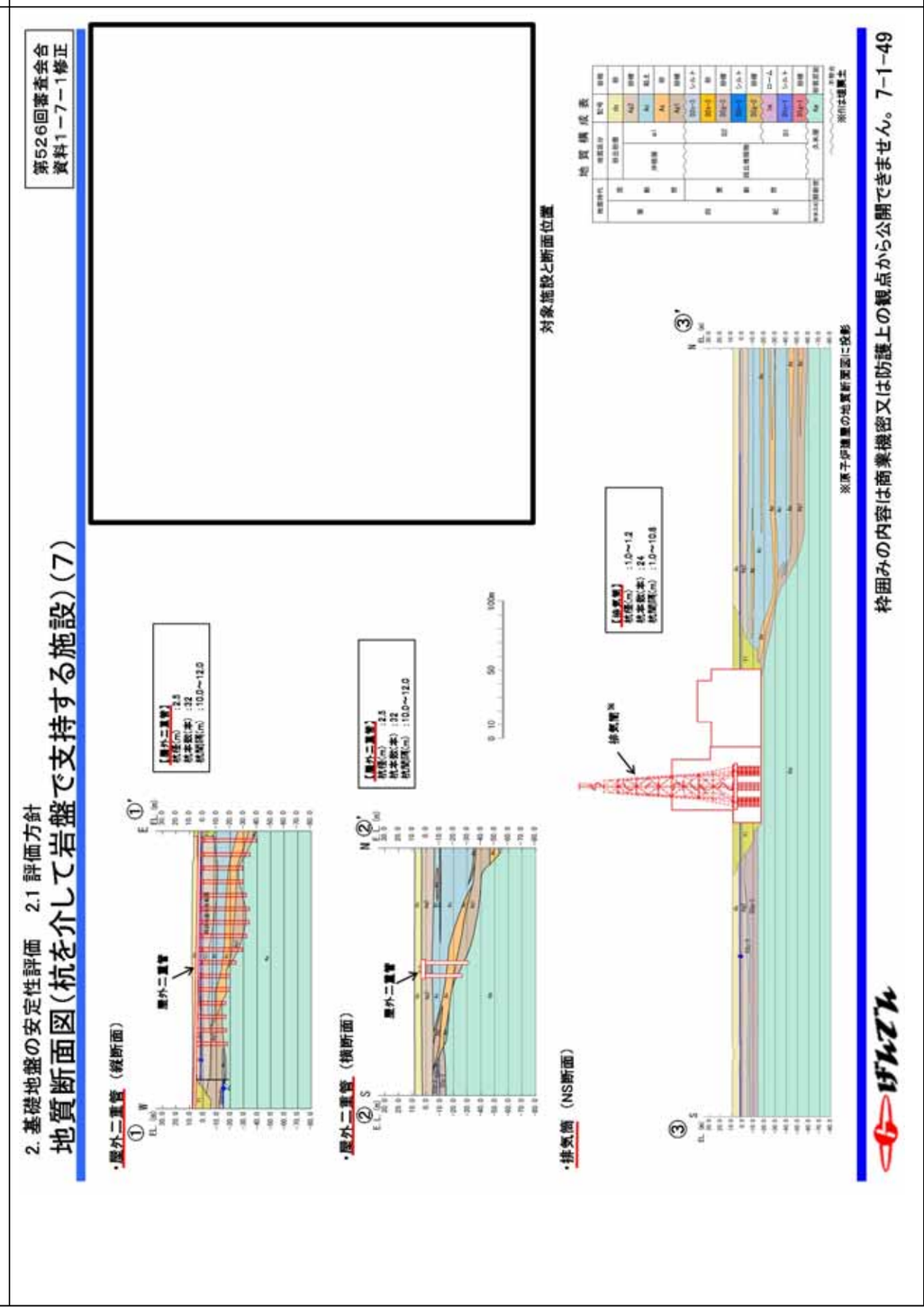
第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

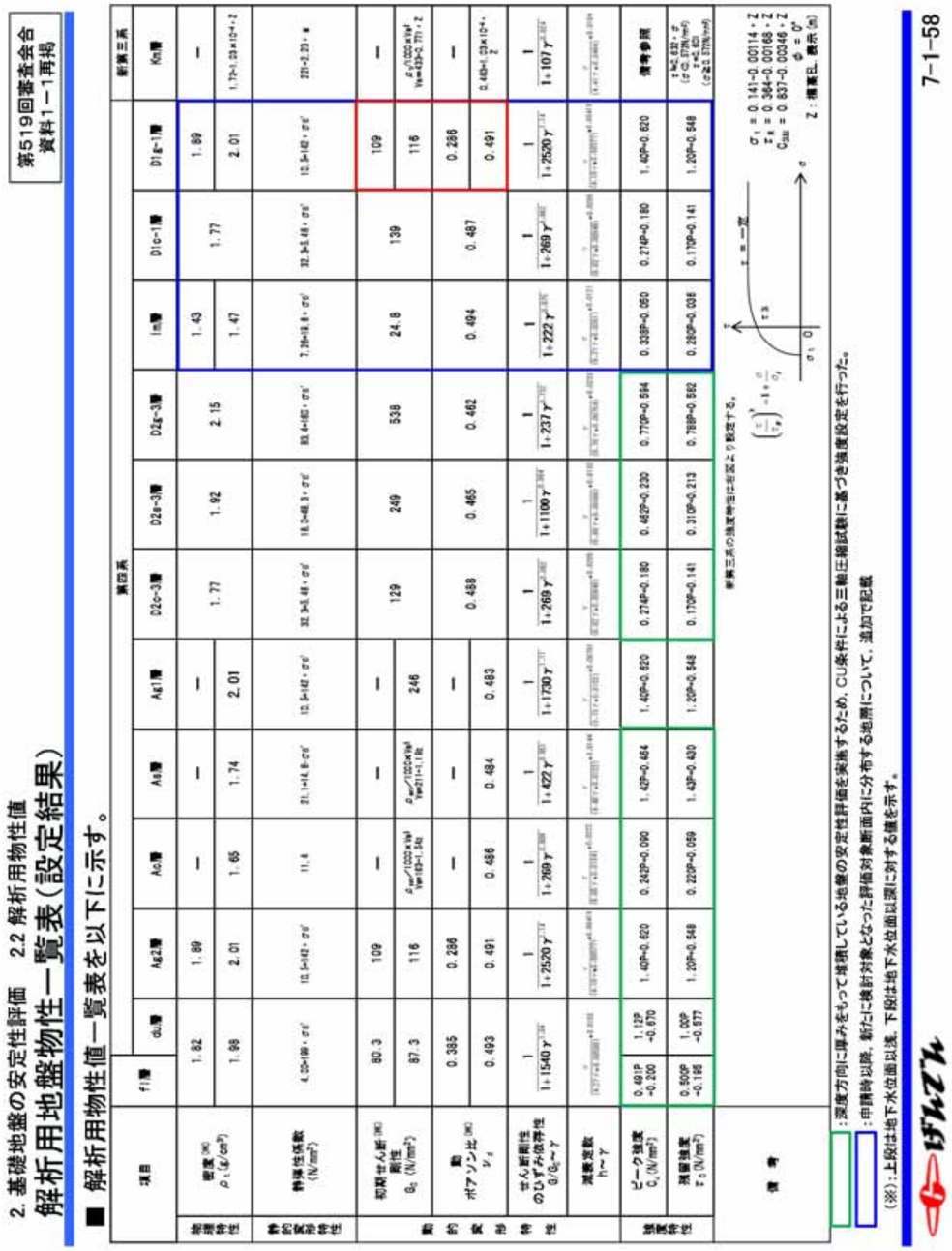
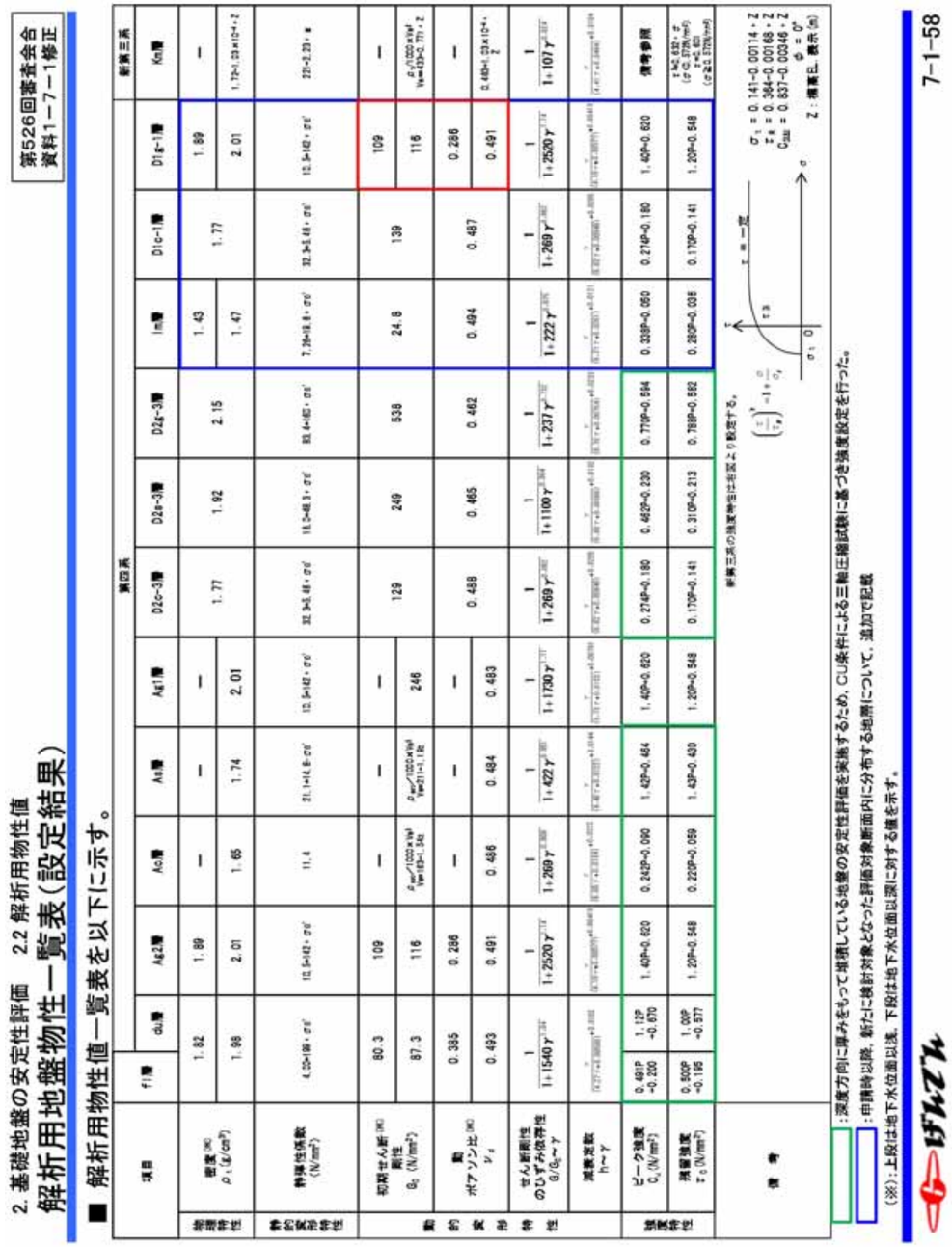
第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		数値の転記違いを修正 （D1g-1 層の G_0 と ν_d）

第526回審査会合資料（平成29年11月10日）　追記・修正

2. 基礎地盤の安定性評価　2.2 解析用物性値

解析用地盤物性一覧表（地盤改良体）

第519回審査会合
資料1－1再掲

■ 地盤改良体の物性値については，対象施設毎に計画している地盤改良の設計用一軸圧縮強さに基づき，以下のように設定する。

項目		地盤改良体（セメント混合系）		設定根拠
		A：緊急時対策所建屋	B：取水構造物（取水路，海水ポンプ室）	
物理特性	密度 ρ_t(g/cm³)	改良対象の原地盤の平均密度×1.1	改良対象の原地盤の平均密度×1.1	既設改良体のコアによる密度試験に基づき係数（×1.1）を設定
静的変形特性	静弾性係数 (N/mm²)	581	581	既設改良体を模擬した再構成試料による一軸圧縮試験に基づき設定
動的変形特性	初期せん断剛性 G_0 (N/mm²)	$G_0 = \rho_t / 1000 \times Vs^2$ $Vs = 147.6 \times q_u^{0.417}$ (m/s) $q_u = 51.0$ (kgf/cm²) q_u：設計用一軸圧縮強さ	$G_0 = \rho_t / 1000 \times Vs^2$ $Vs = 147.6 \times q_u^{0.417}$ (m/s) $q_u = 40.8$ (kgf/cm²) q_u：設計用一軸圧縮強さ	文献(※)より「一軸圧縮強さq_u～せん断波速度Vs」の関係式を引用し設定
	動ポアソン比 ν_d	0.431	0.431	既設改良体のPS検層に基づき設定
	動せん断弾性係数のひずみ依存性 $G/G_0 \sim \gamma$	$G/G_0 = \frac{1}{1+\gamma/0.000537}$	$G/G_0 = \frac{1}{1+\gamma/0.000537}$	既設改良体を模擬した再構成試料による動的変形試験に基づき，H-Dモデルにて設定
	減衰定数 $h \sim \gamma$	$h = 0.152\frac{\gamma/0.000537}{1+\gamma/0.000537}$	$h = 0.152\frac{\gamma/0.000537}{1+\gamma/0.000537}$	既設改良体を模擬した再構成試料による動的変形試験に基づき，H-Dモデルにて設定
強度特性	ピーク強度 C_u(N/mm²)	1.44 P + 1.76	1.44 P + 1.76	既設改良体を模擬した再構成試料による三軸圧縮試験（CU条件）に基づき設定
	残留強度 τ_0(N/mm²)	1.44 P + 0.808	1.44 P + 0.808	

（※）：地盤工学への物理探査技術の適用と事例（地盤工学会，2001），わかりやすい土木技術 ジェットグラウト工法（鹿島出版社 柴崎ら，1983）

げんでん　7-1-59

追記・修正理由

施設名称の変更

2. 基礎地盤の安定性評価　2.2 解析用物性値

解析用地盤物性一覧表（地盤改良体）

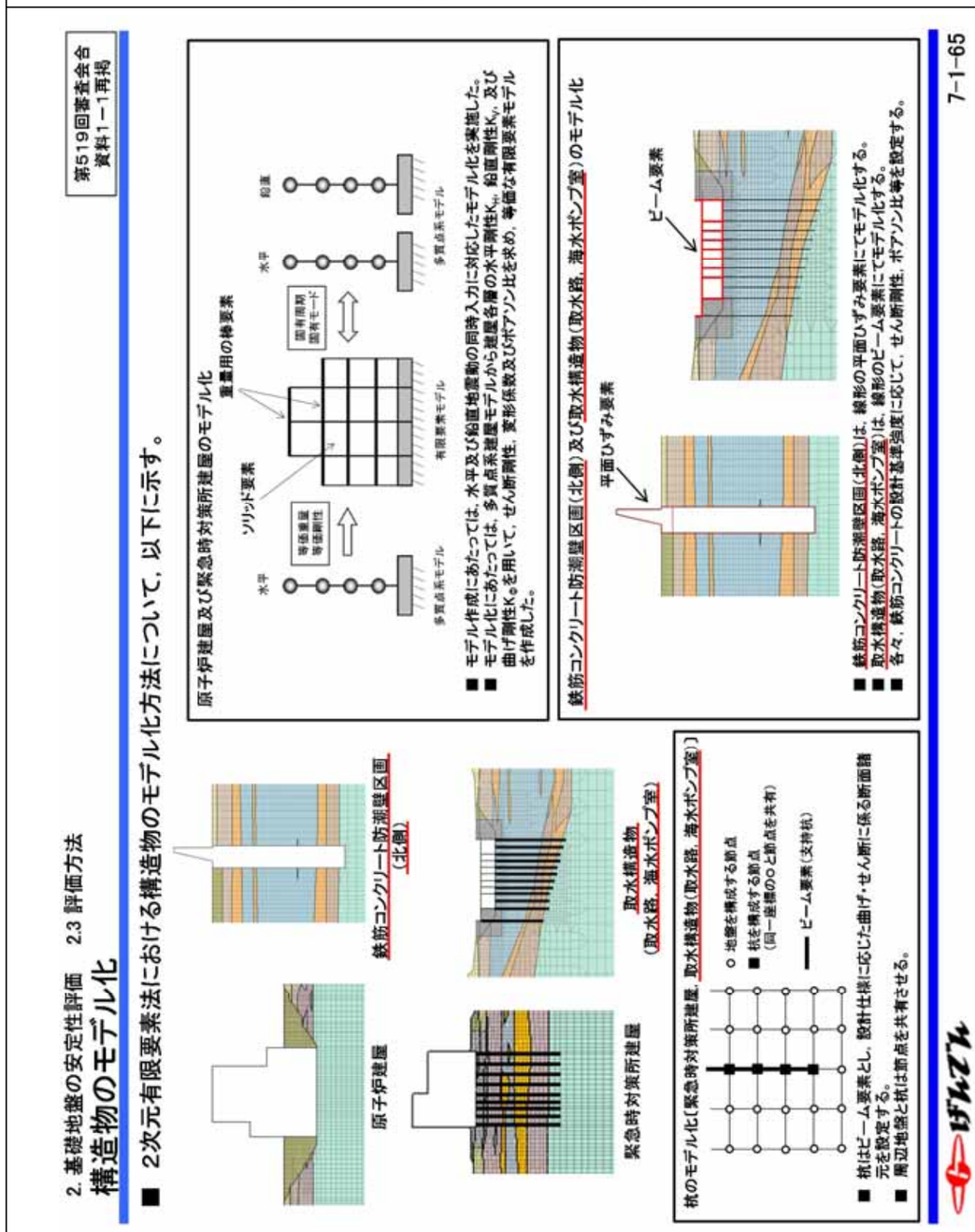
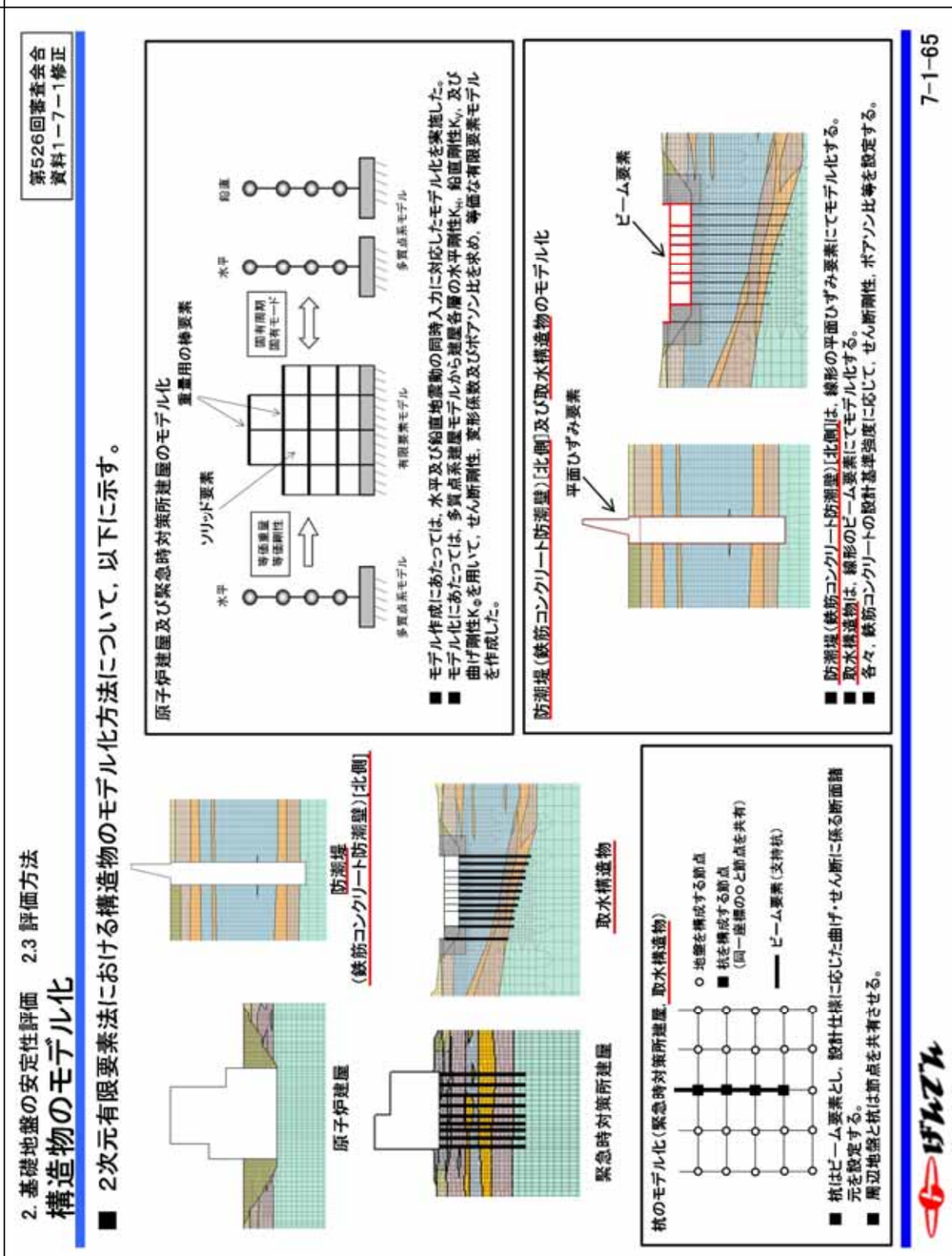
第526回審査会合
資料1－7－1修正

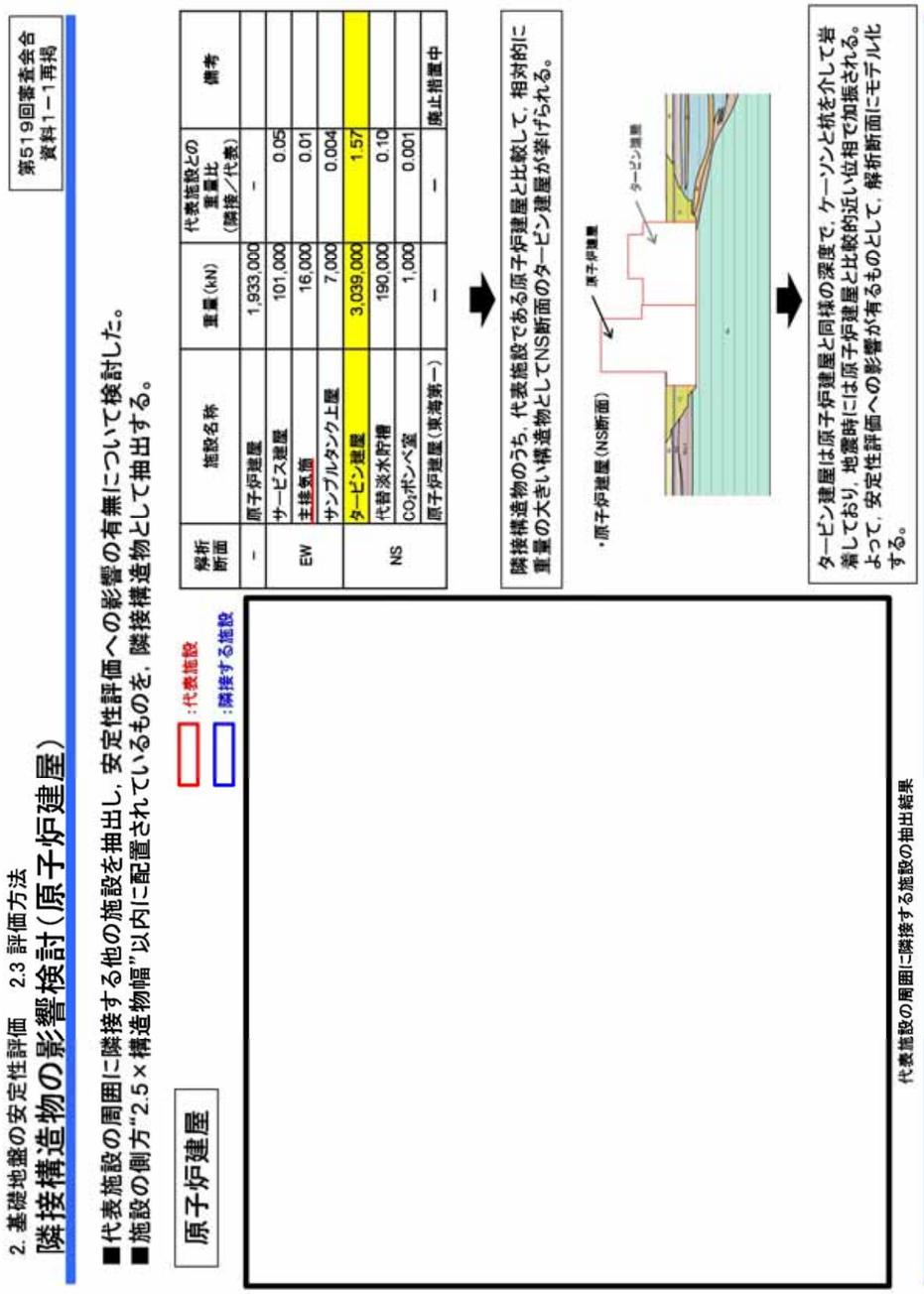
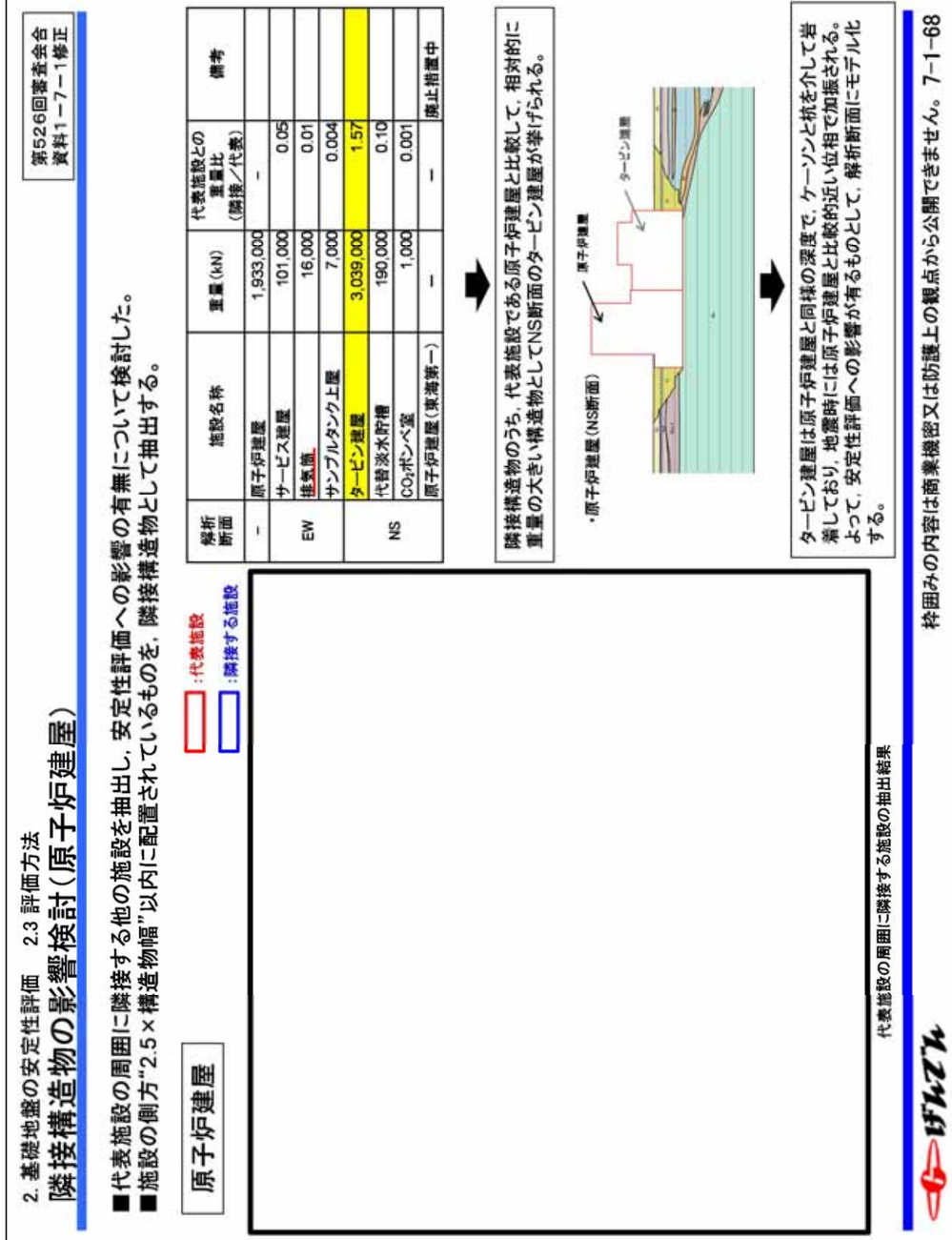
■ 地盤改良体の物性値については，対象施設毎に計画している地盤改良の設計用一軸圧縮強さに基づき，以下のように設定する。

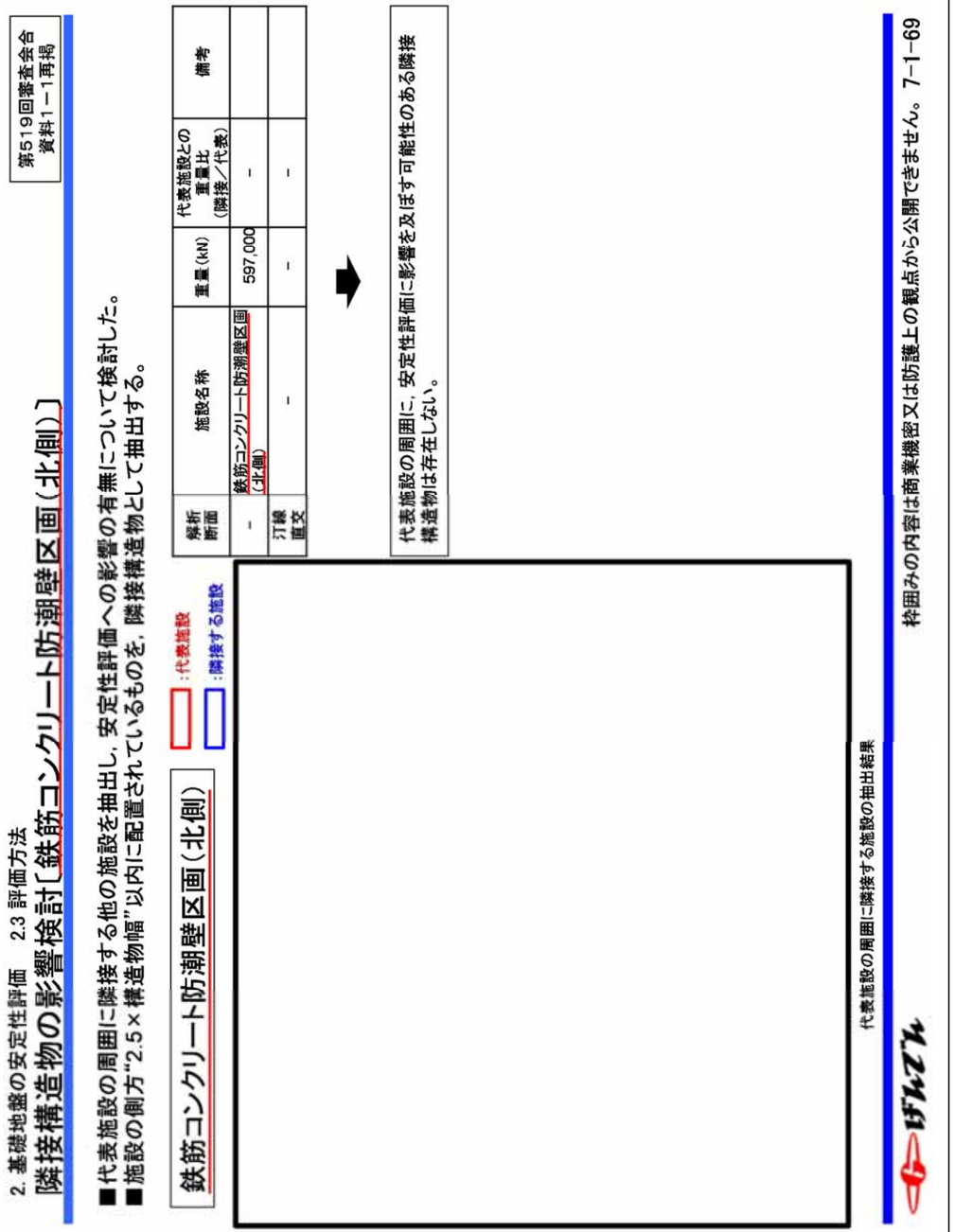
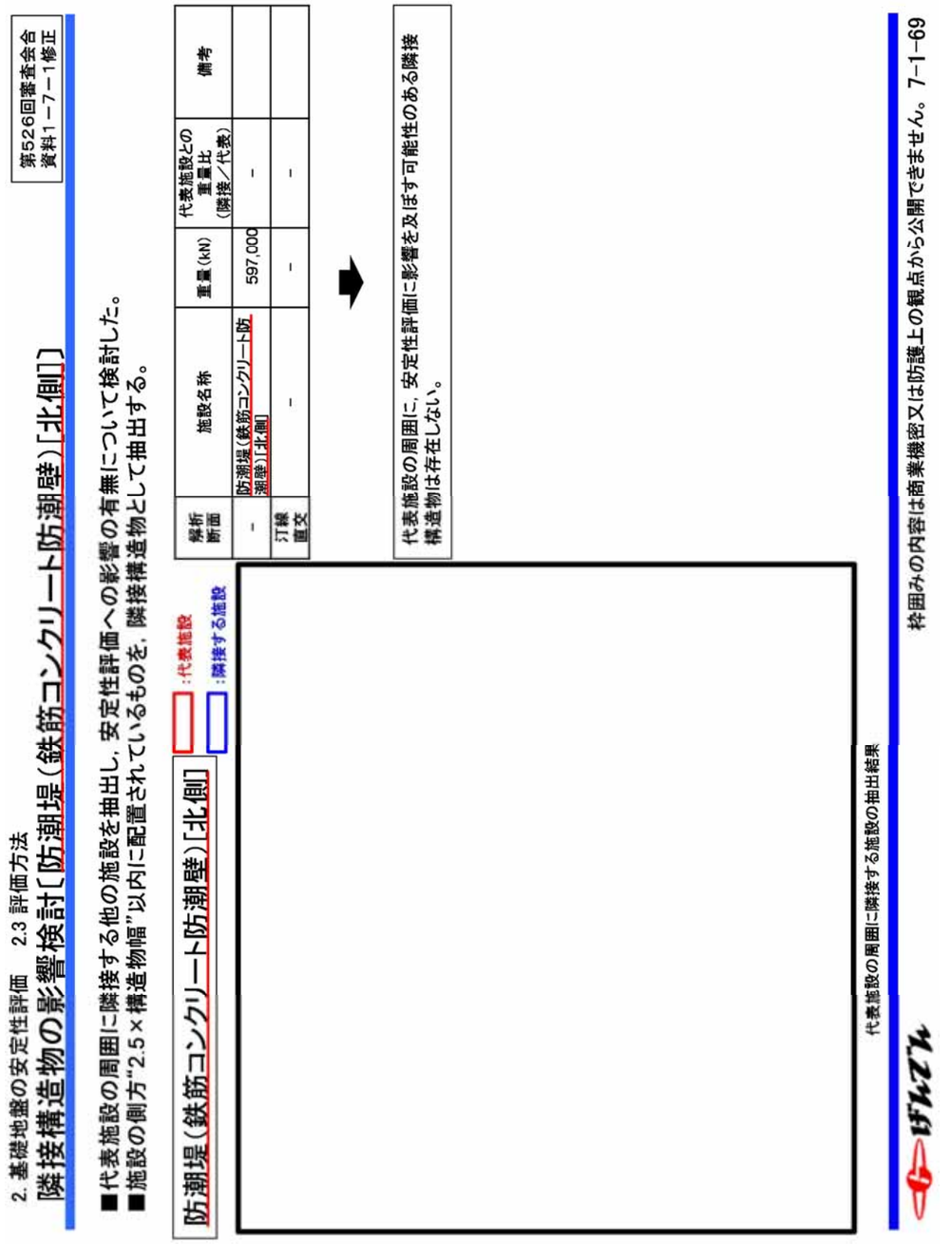
項目		地盤改良体（セメント混合系）		設定根拠
		A：緊急時対策所建屋	B：取水構造物	
物理特性	密度 ρ_t(g/cm³)	改良対象の原地盤の平均密度×1.1	改良対象の原地盤の平均密度×1.1	既設改良体のコアによる密度試験に基づき係数（×1.1）を設定
静的変形特性	静弾性係数 (N/mm²)	581	581	既設改良体を模擬した再構成試料による一軸圧縮試験に基づき設定
動的変形特性	初期せん断剛性 G_0 (N/mm²)	$G_0 = \rho_t / 1000 \times Vs^2$ $Vs = 147.6 \times q_u^{0.417}$ (m/s) $q_u = 51.0$ (kgf/cm²) q_u：設計用一軸圧縮強さ	$G_0 = \rho_t / 1000 \times Vs^2$ $Vs = 147.6 \times q_u^{0.417}$ (m/s) $q_u = 40.8$ (kgf/cm²) q_u：設計用一軸圧縮強さ	文献(※)より「一軸圧縮強さq_u～せん断波速度Vs」の関係式を引用し設定
	動ポアソン比 ν_d	0.431	0.431	既設改良体のPS検層に基づき設定
	動せん断弾性係数のひずみ依存性 $G/G_0 \sim \gamma$	$G/G_0 = \frac{1}{1+\gamma/0.000537}$	$G/G_0 = \frac{1}{1+\gamma/0.000537}$	既設改良体を模擬した再構成試料による動的変形試験に基づき，H-Dモデルにて設定
	減衰定数 $h \sim \gamma$	$h = 0.152\frac{\gamma/0.000537}{1+\gamma/0.000537}$	$h = 0.152\frac{\gamma/0.000537}{1+\gamma/0.000537}$	既設改良体を模擬した再構成試料による動的変形試験に基づき，H-Dモデルにて設定
強度特性	ピーク強度 C_u(N/mm²)	1.44 P + 1.76	1.44 P + 1.76	既設改良体を模擬した再構成試料による三軸圧縮試験（CU条件）に基づき設定
	残留強度 τ_0(N/mm²)	1.44 P + 0.808	1.44 P + 0.808	

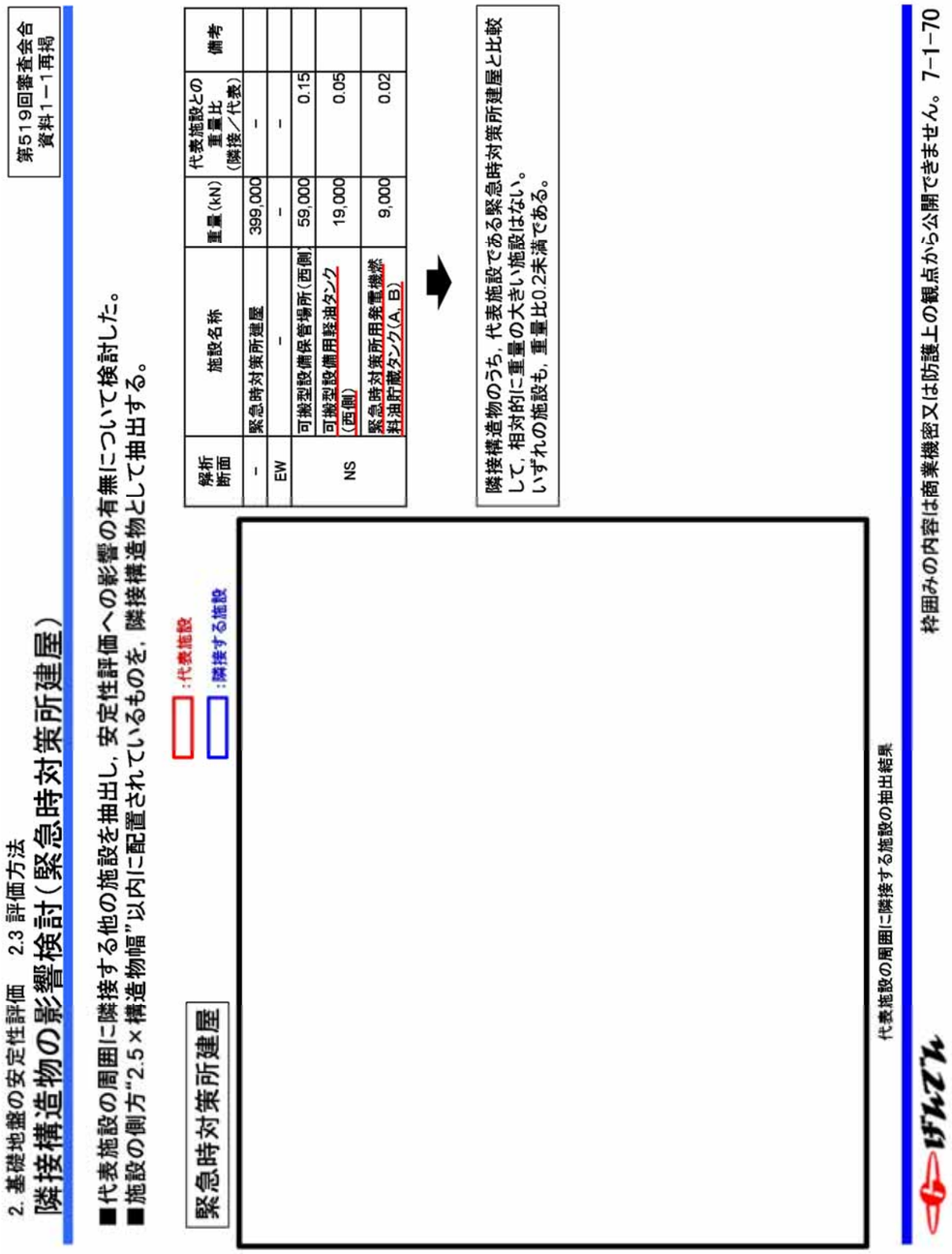
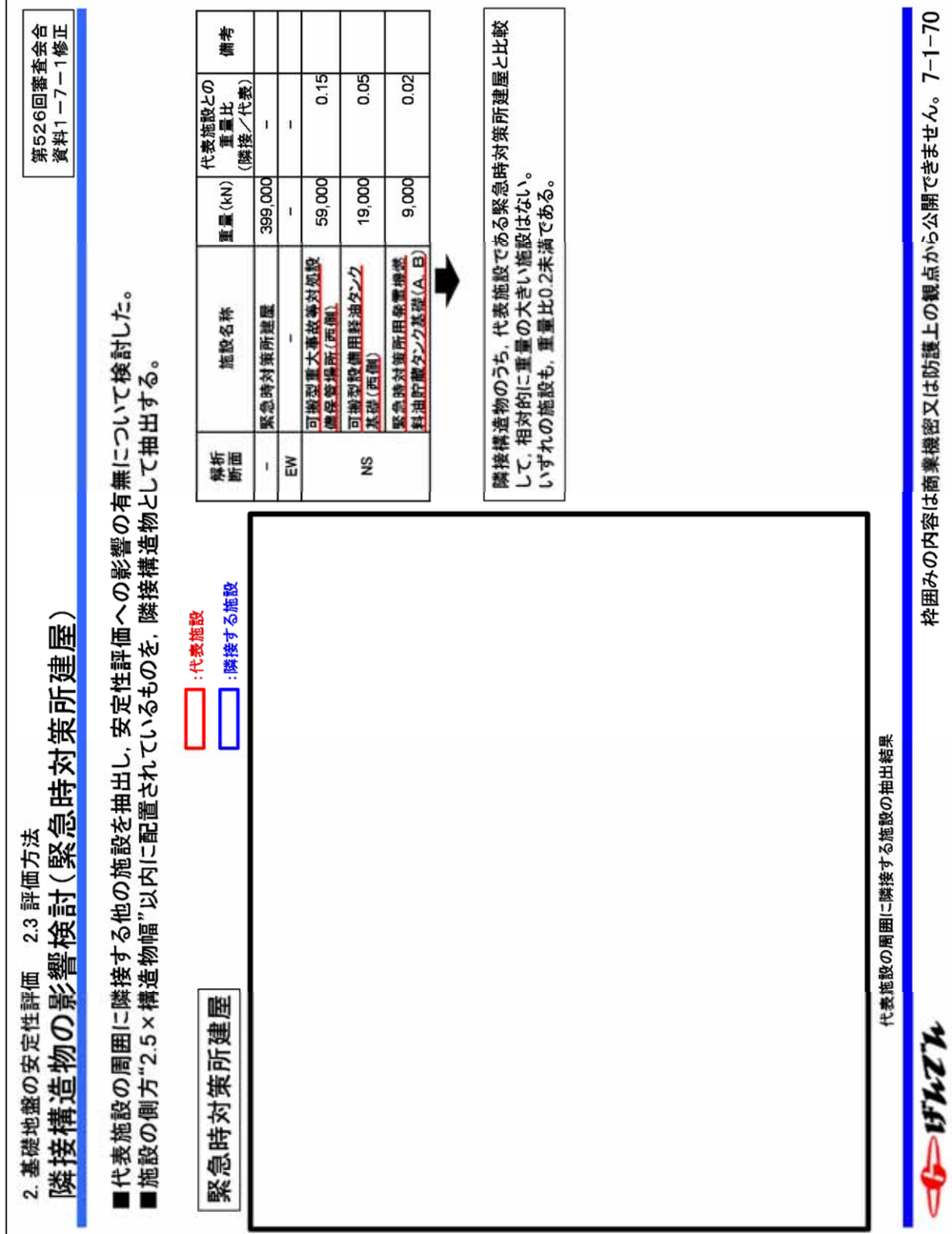
（※）：地盤工学への物理探査技術の適用と事例（地盤工学会，2001），わかりやすい土木技術 ジェットグラウト工法（鹿島出版社 柴崎ら，1983）

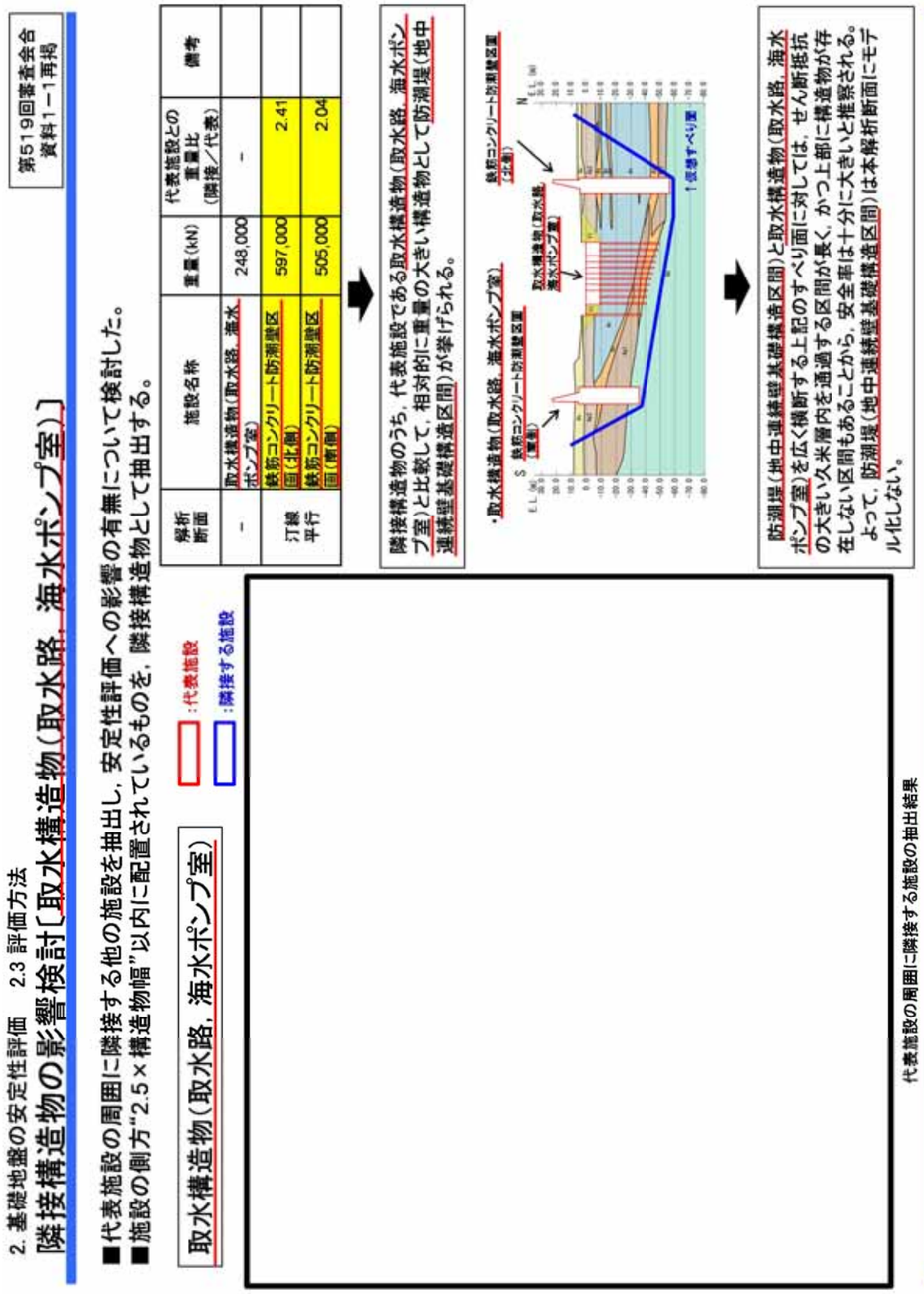
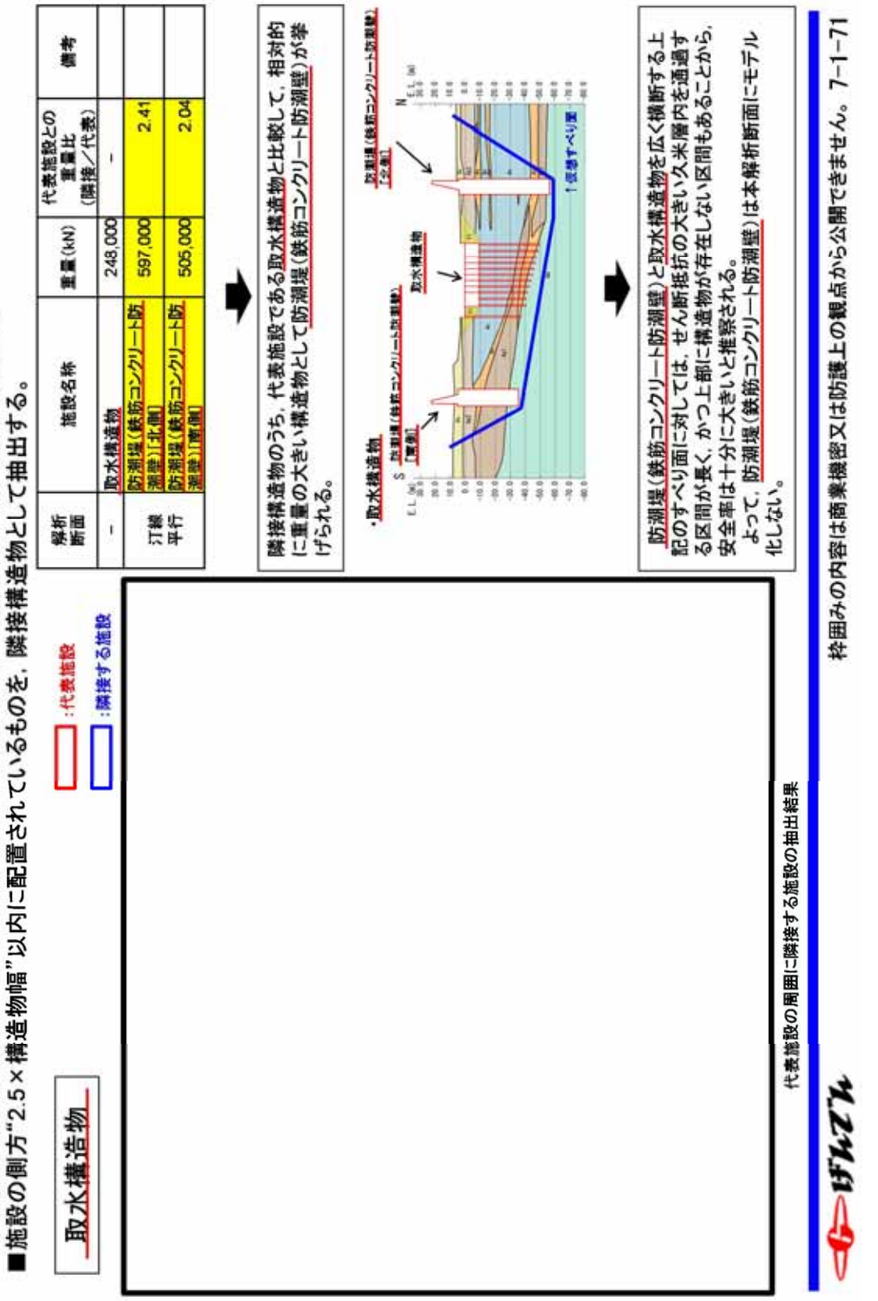
げんでん　7-1-59

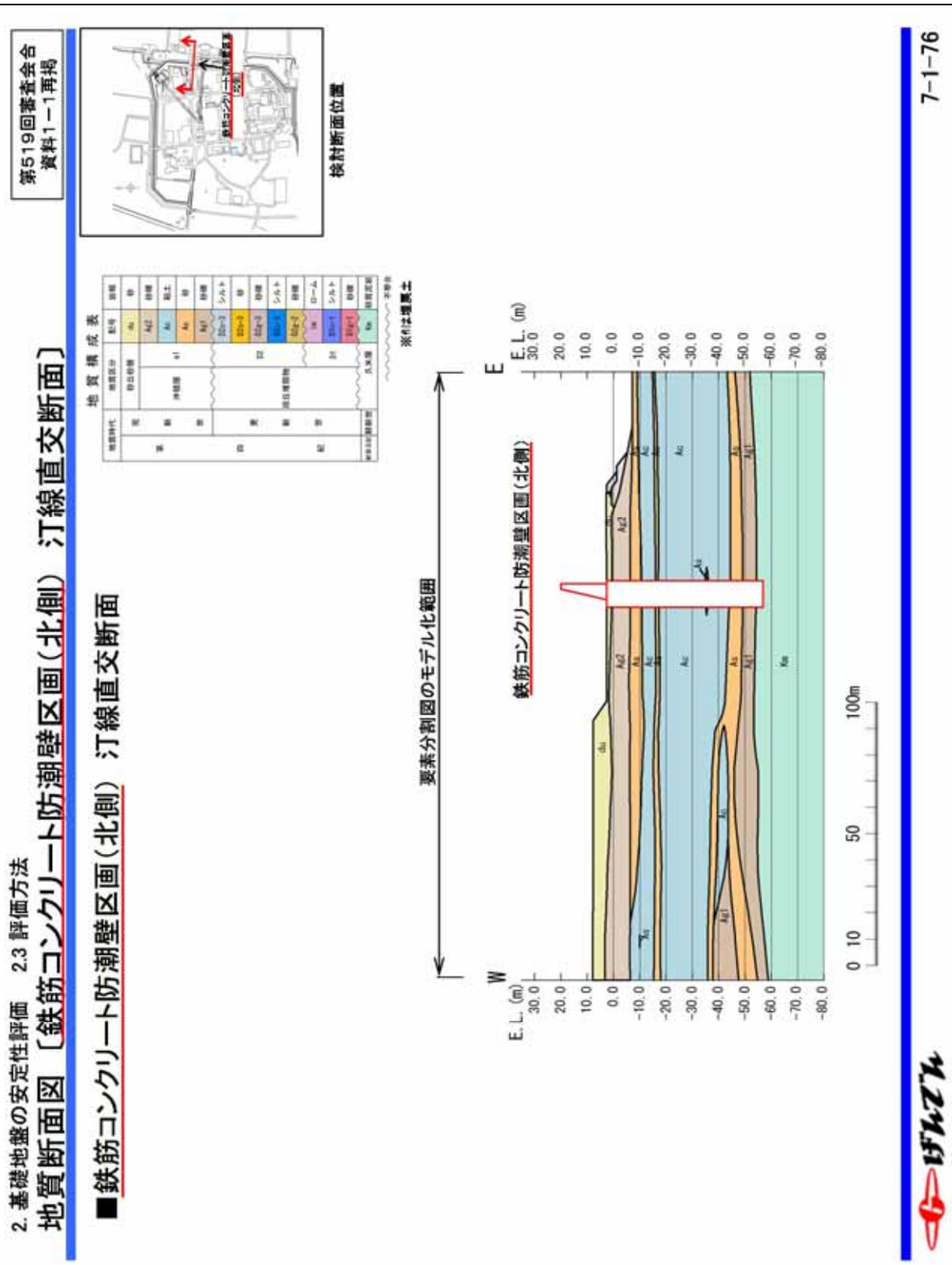
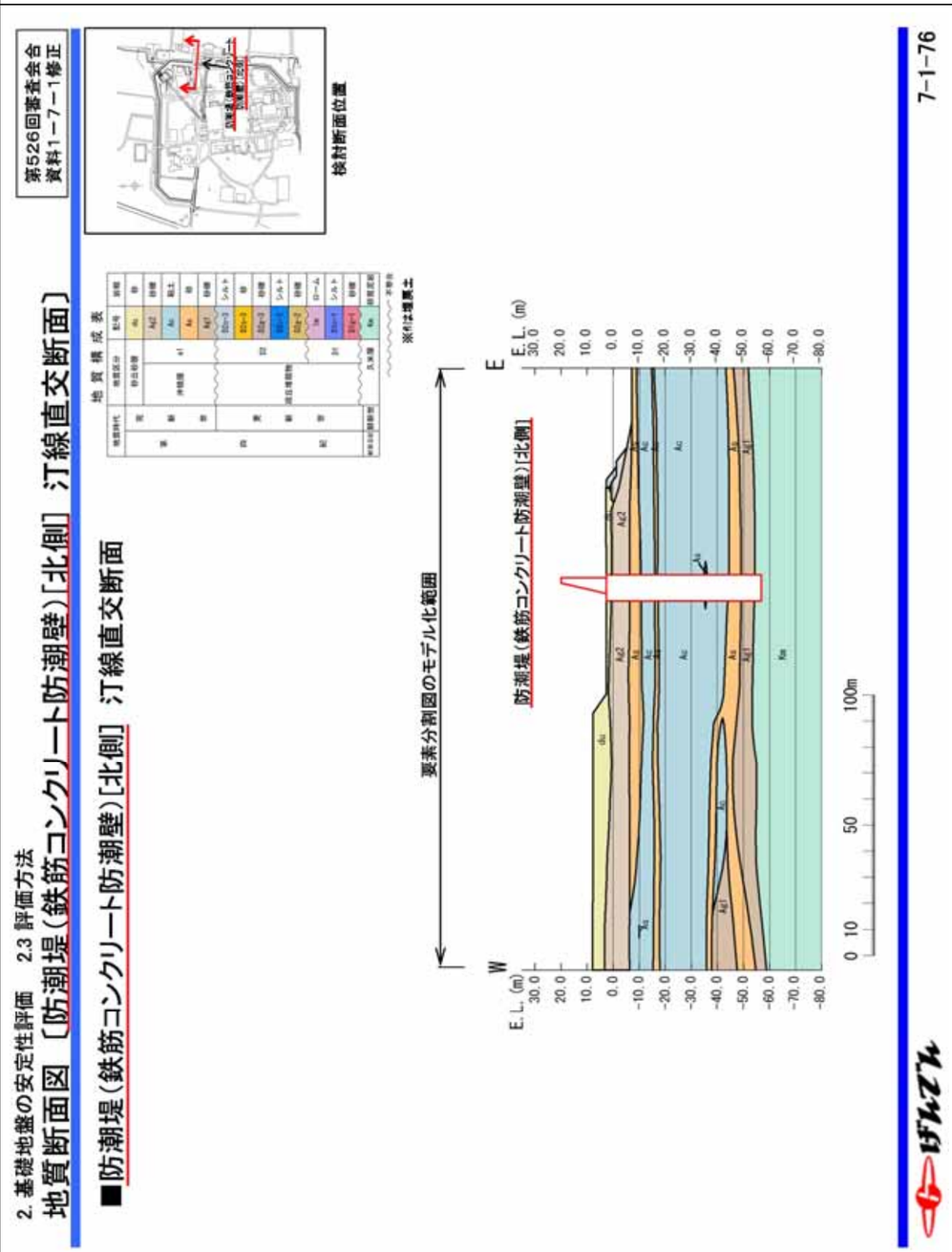
第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

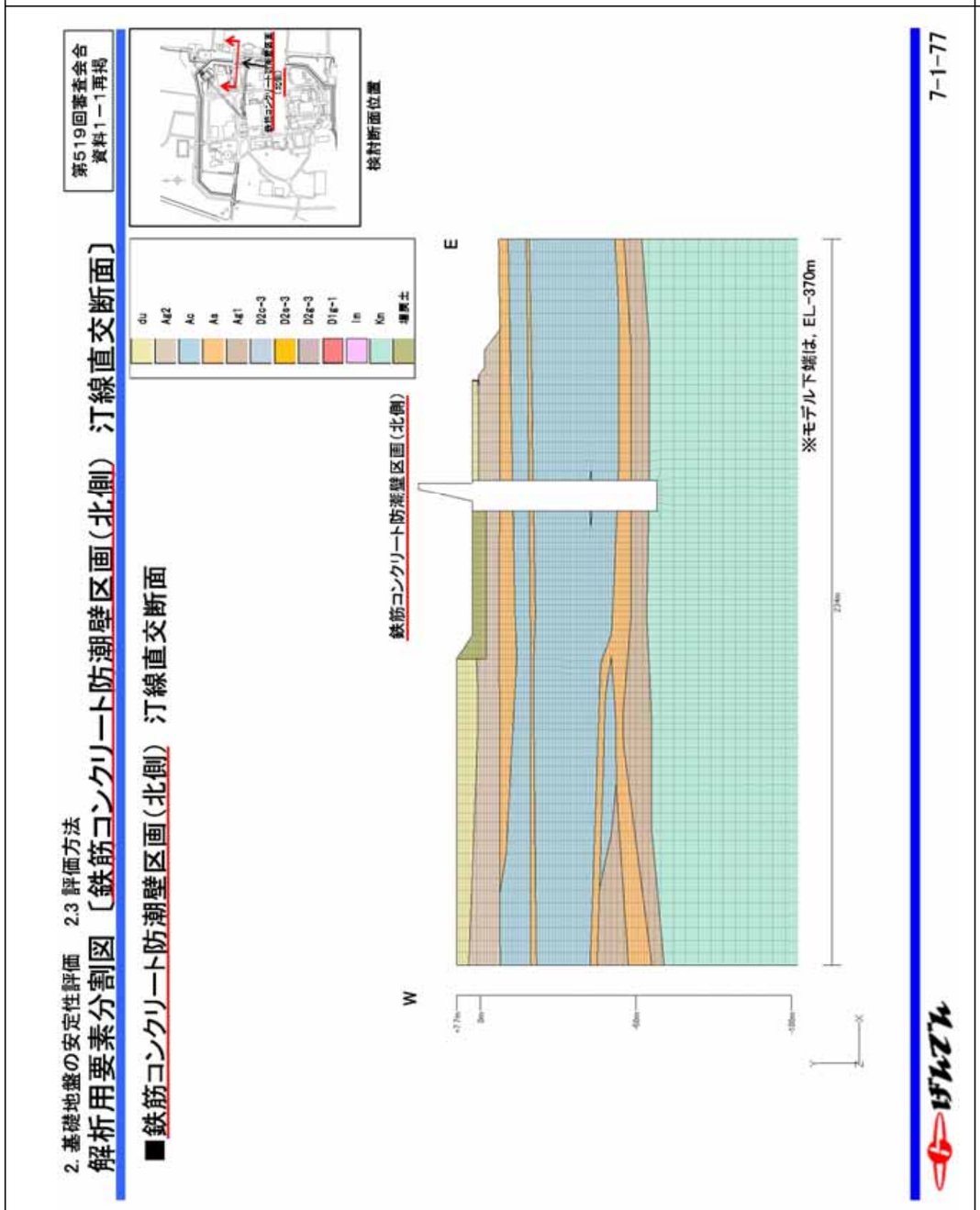
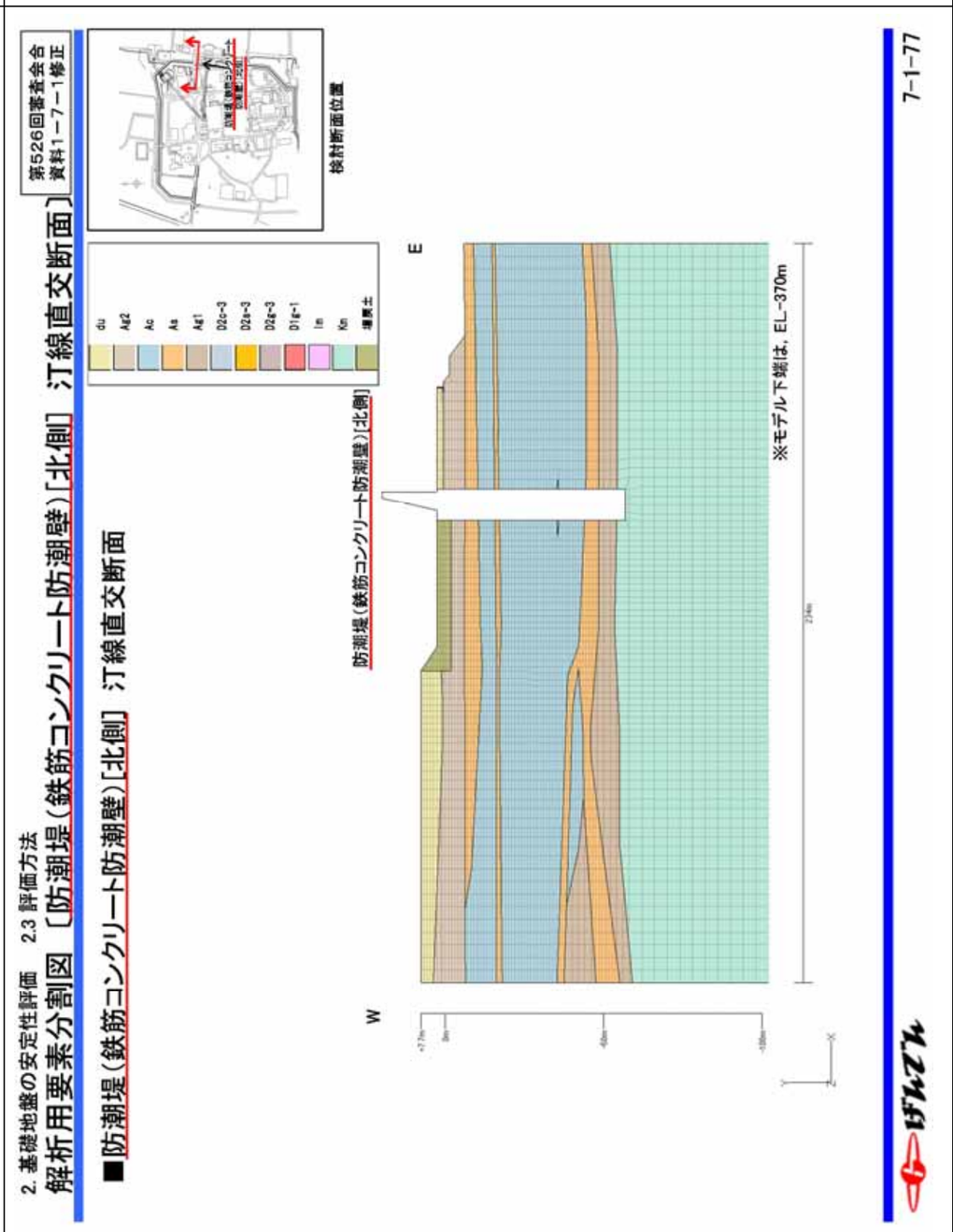
第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

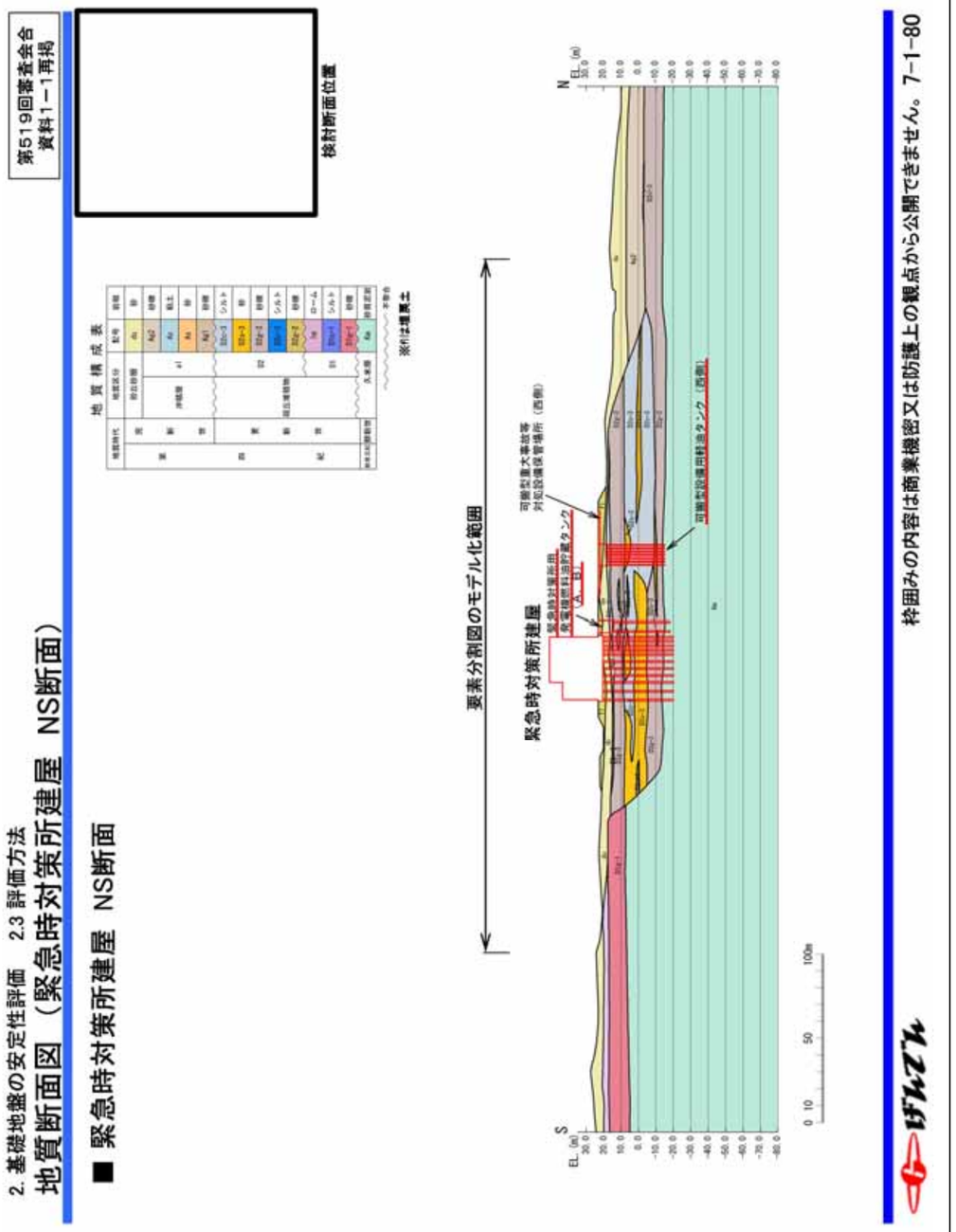
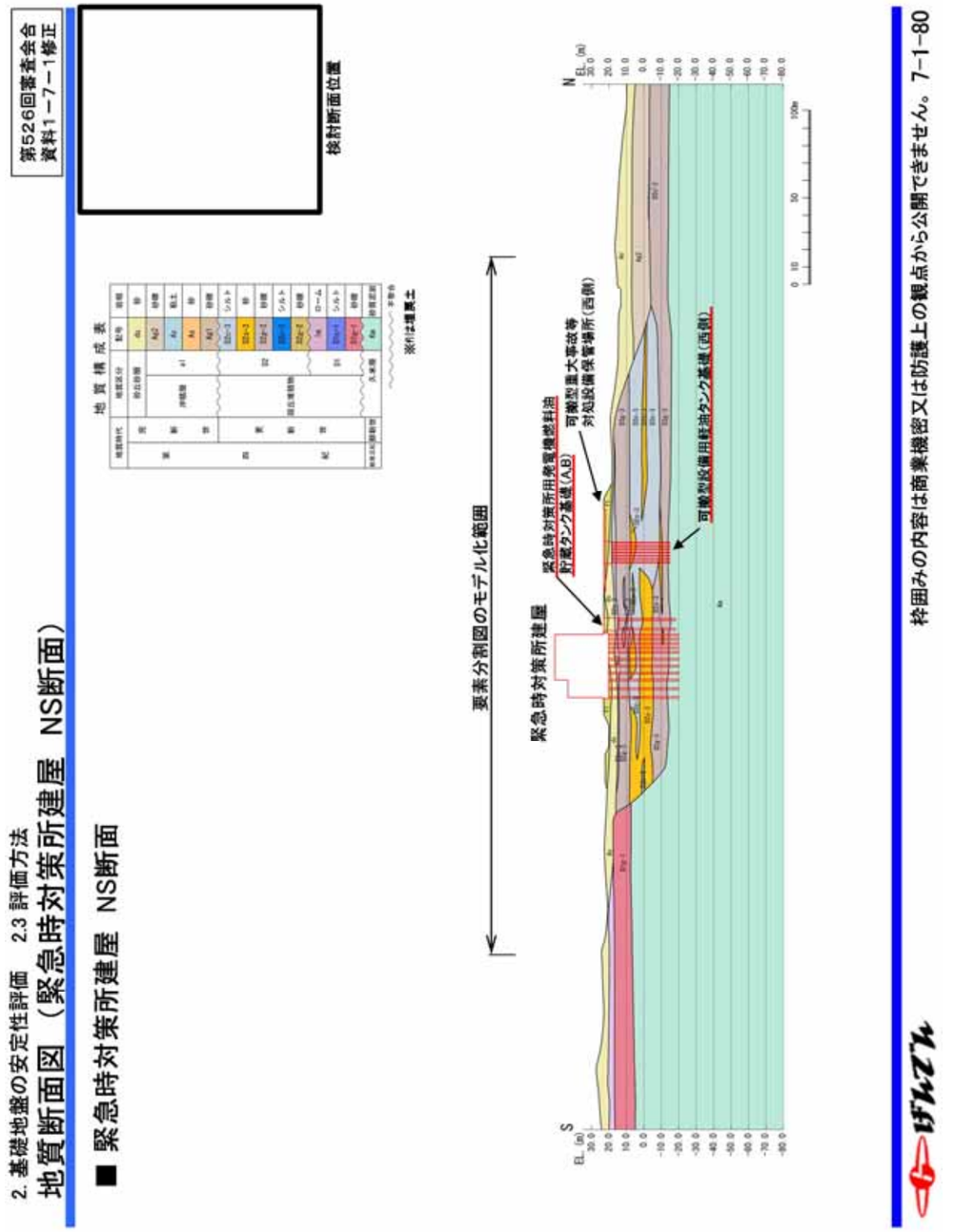
第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

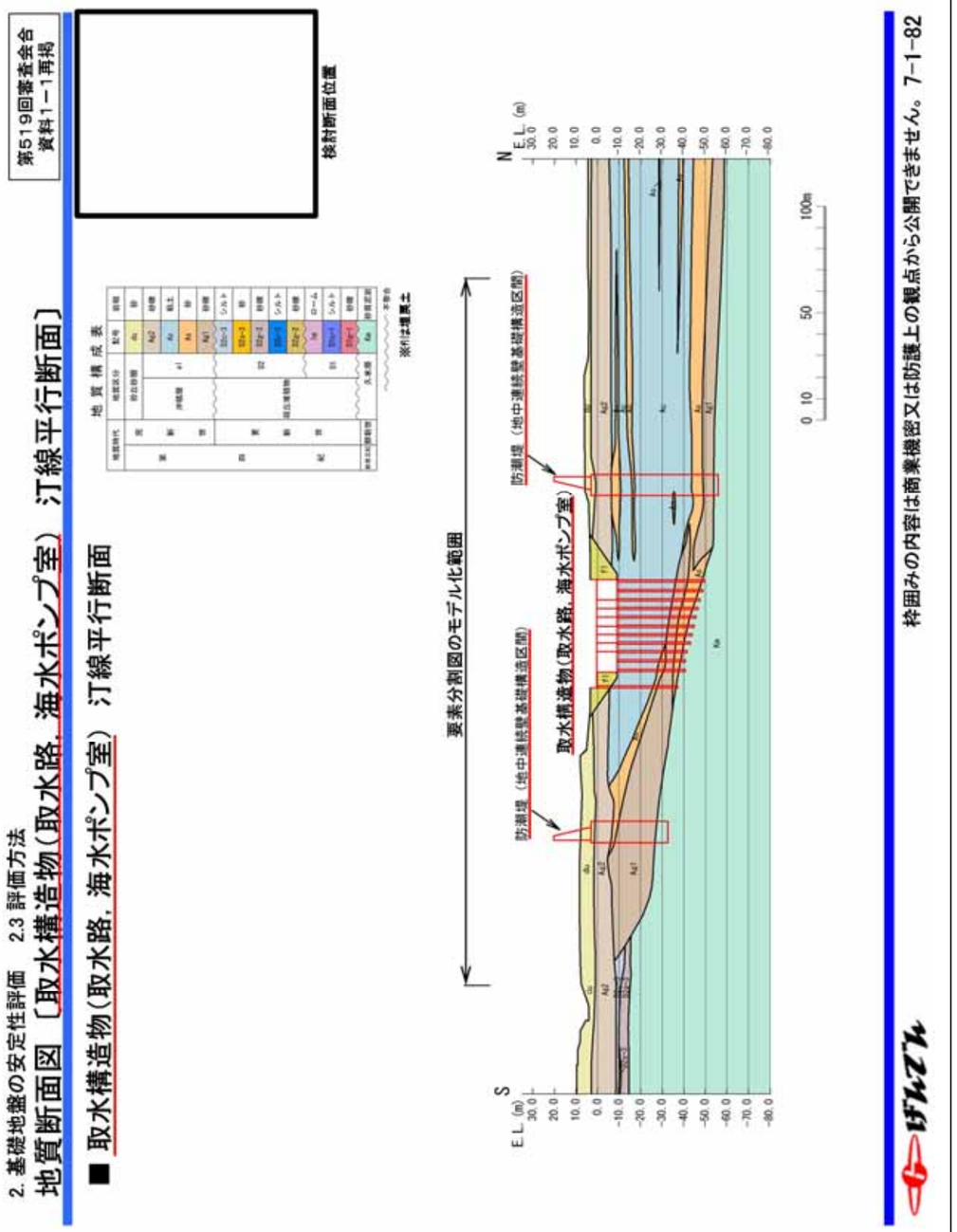
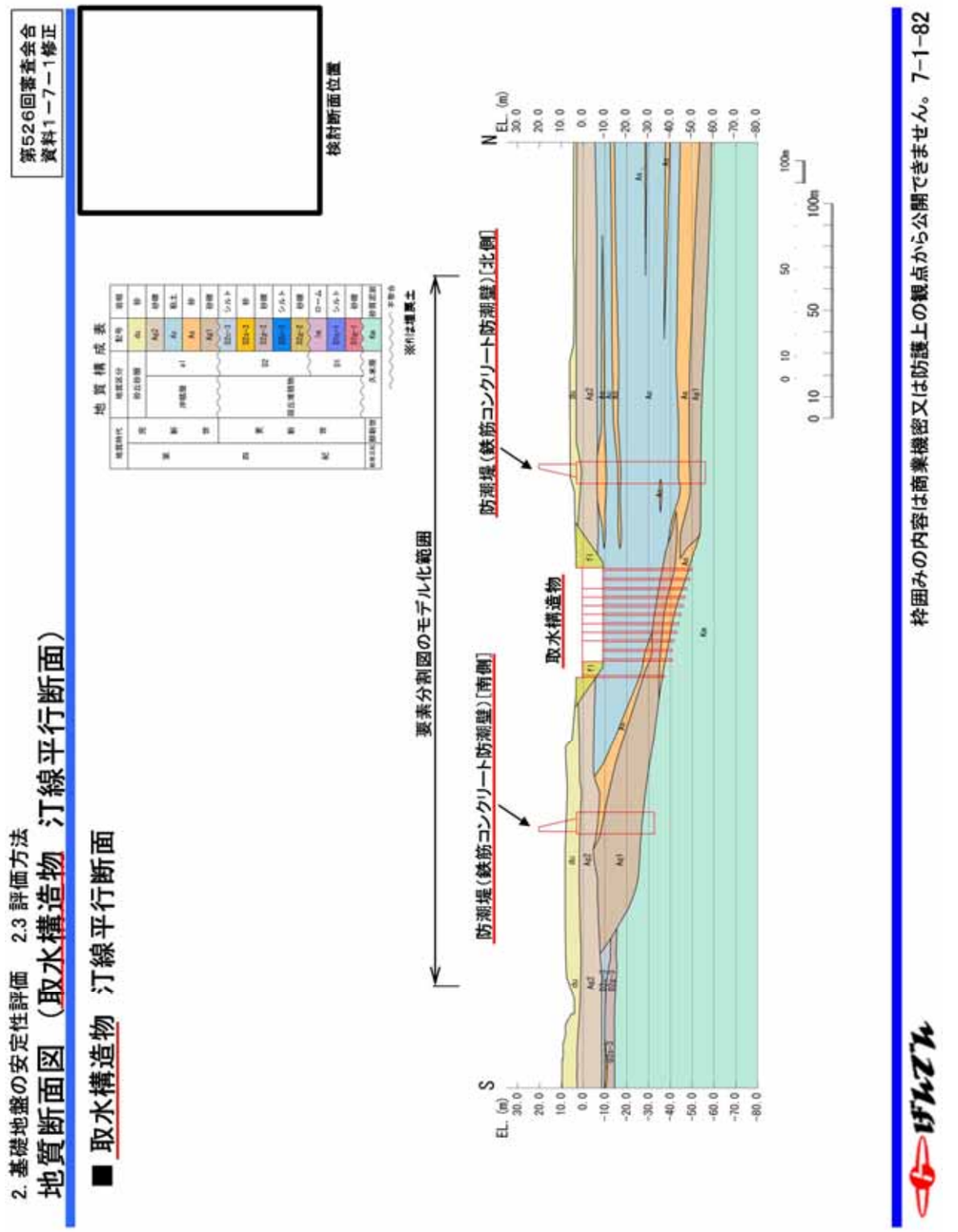
第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

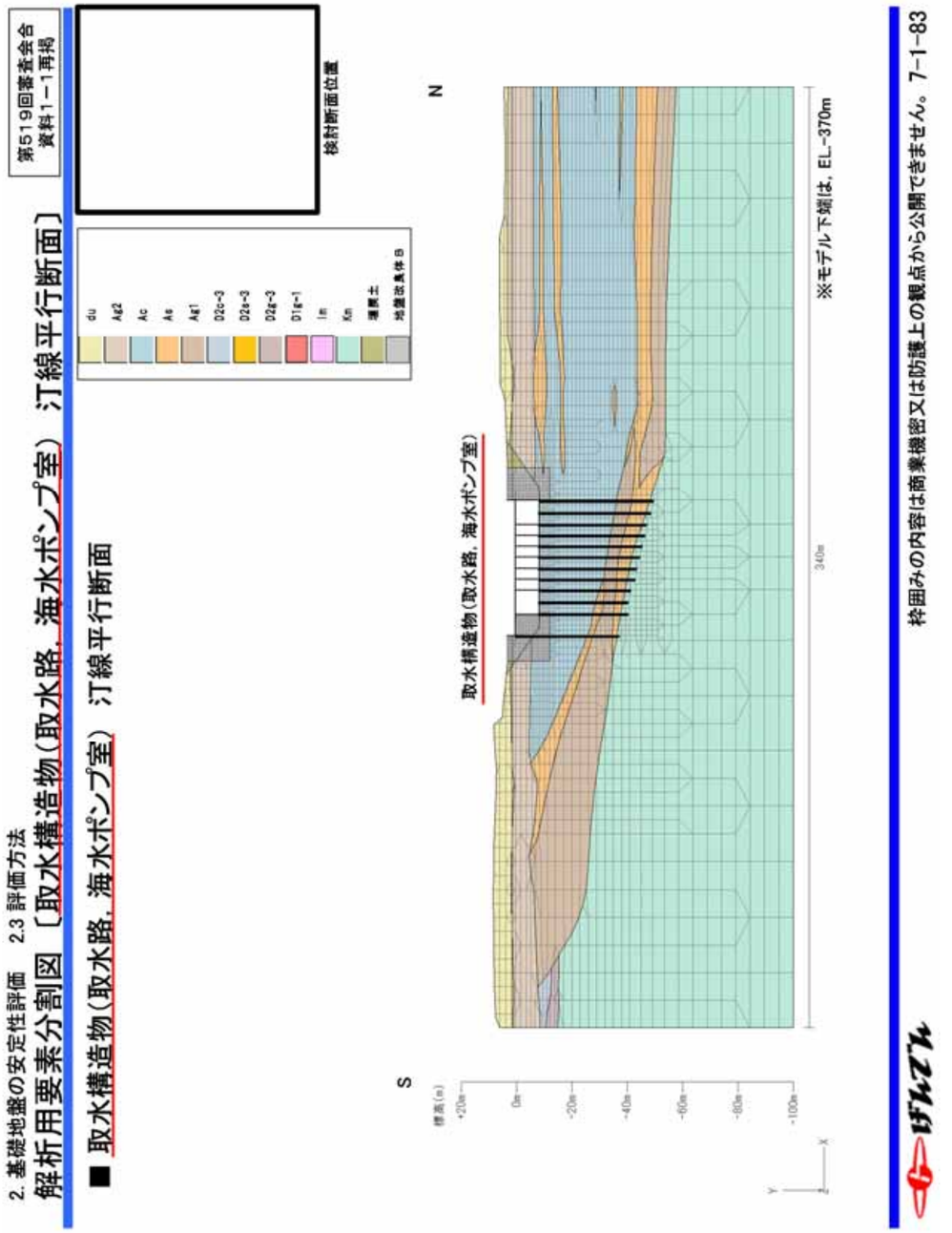
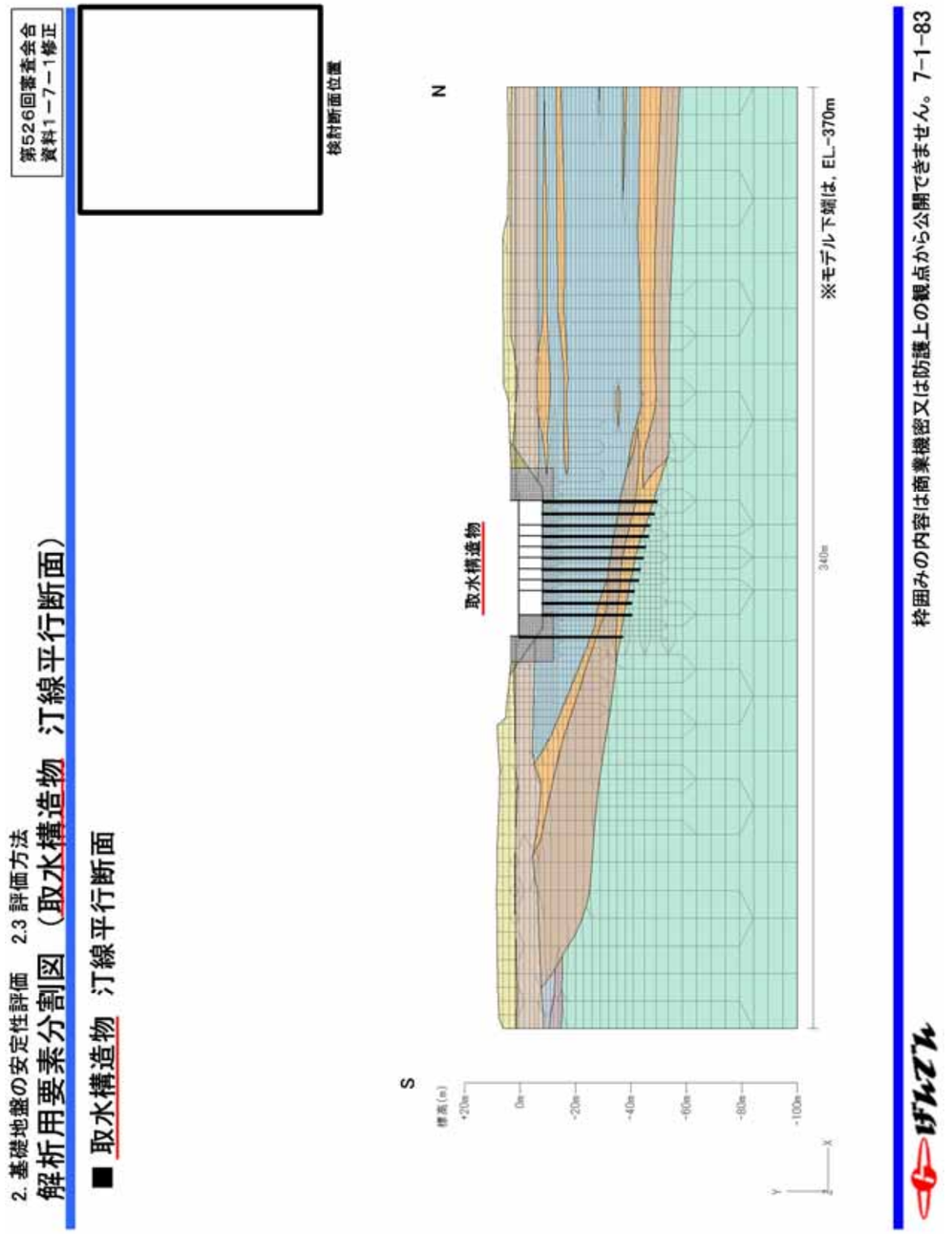
第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

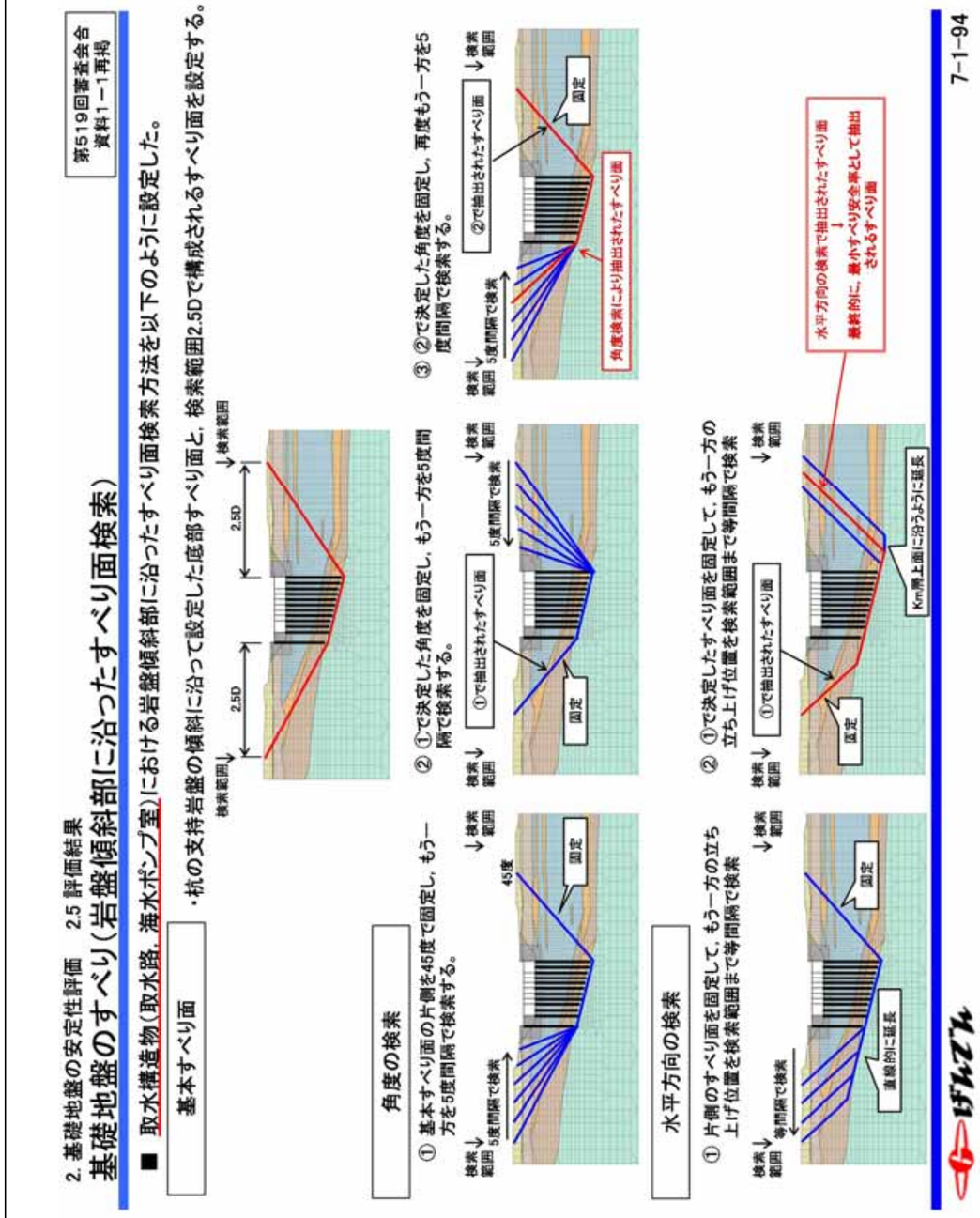
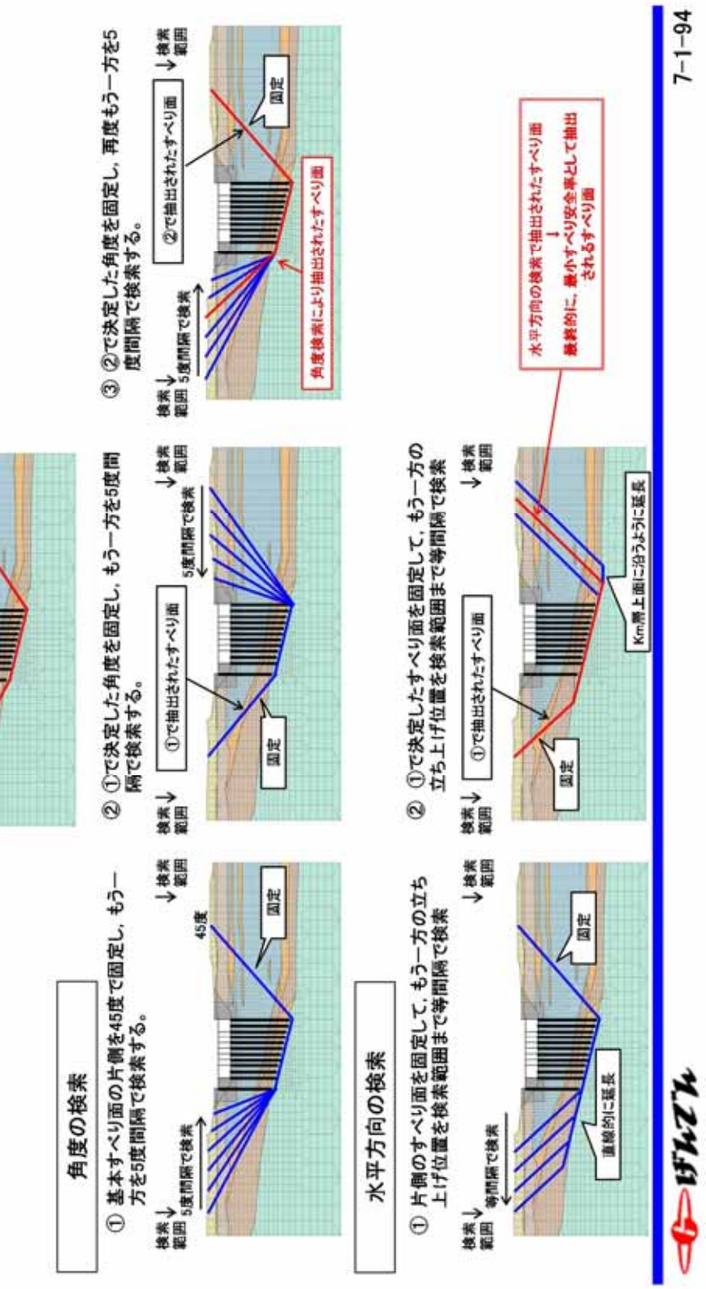
第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

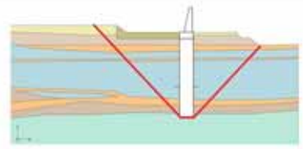
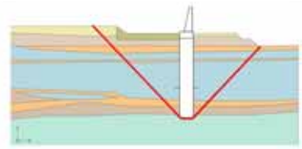
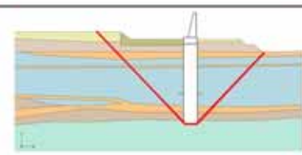
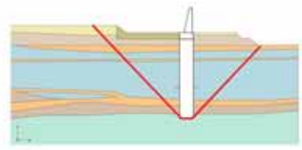
追記・修正

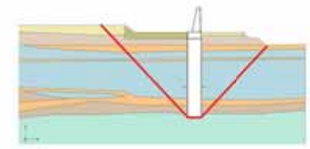
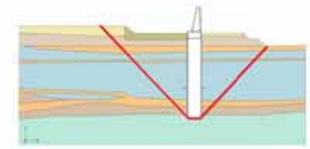
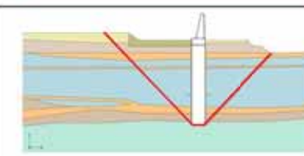
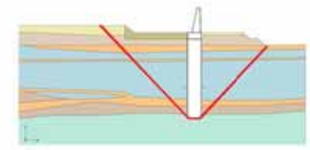
2. 基礎地盤の安定性評価　2.5 評価結果

基礎地盤のすべり〔鉄筋コンクリート防潮壁区画（北側）〕

第519回審査会合
資料1－1再掲

■ すべり安全率は，評価基準値1.5以上であることを確認した。

基準地震動	すべり面形状	すべり安全率
Ss-D1		13.4（逆,正）〔19.56〕
Ss-11		25.3〔24.67〕
Ss-12		24.8〔28.94〕
Ss-13		25.5〔26.06〕

基準地震動	すべり面形状	すべり安全率
Ss-14		26.4〔29.23〕
Ss-21		22.4〔81.68〕
Ss-22		20.0〔68.34〕
Ss-31		14.1（正,正）〔8.48〕

※ ◯ は，最小すべり安全率を示す。
※〔 〕は，発生時刻（秒）を示す。
※ Ss-D1は水平・鉛直反転を考慮し，（正，正），（正，逆），（逆，正），（逆，逆）の組合せのうち最小となるすべり安全率を記載。
※ Ss-31は水平反転を考慮し，（正，正），（逆，正）の組合せのうち最小となるすべり安全率を記載。

げんでん　7-1-99

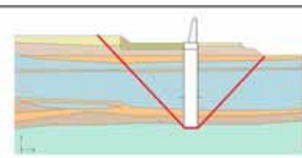
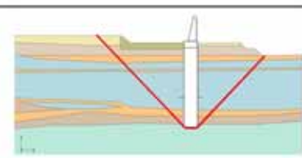
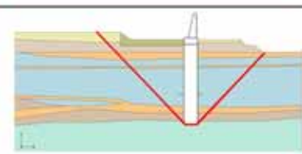
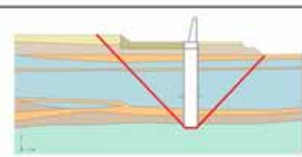
追記・修正

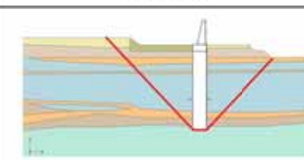
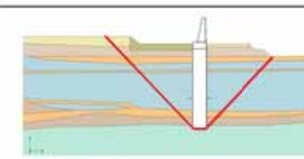
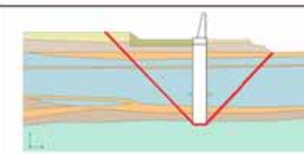
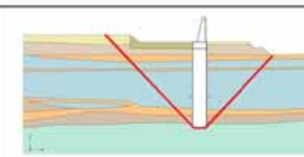
2. 基礎地盤の安定性評価　2.5 評価結果

基礎地盤のすべり〔防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）［北側］〕

第526回審査会合
資料1－7－1修正

■ すべり安全率は，評価基準値1.5以上であることを確認した。

基準地震動	すべり面形状	すべり安全率
Ss-D1		13.4（逆,正）〔19.56〕
Ss-11		25.3〔24.67〕
Ss-12		24.8〔28.94〕
Ss-13		25.5〔26.06〕

基準地震動	すべり面形状	すべり安全率
Ss-14		26.4〔29.23〕
Ss-21		22.4〔81.68〕
Ss-22		20.0〔68.34〕
Ss-31		14.1（正,正）〔8.48〕

※ ◯ は，最小すべり安全率を示す。
※〔 〕は，発生時刻（秒）を示す。
※ Ss-D1は水平・鉛直反転を考慮し，（正，正），（正，逆），（逆，正），（逆，逆）の組合せのうち最小となるすべり安全率を記載。
※ Ss-31は水平反転を考慮し，（正，正），（逆，正）の組合せのうち最小となるすべり安全率を記載。

げんでん　7-1-99

追記・修正理由

施設名称の変更

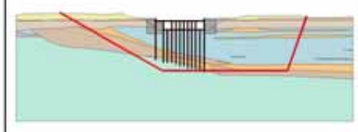
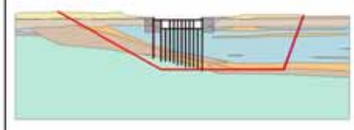
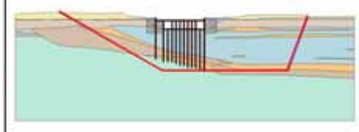
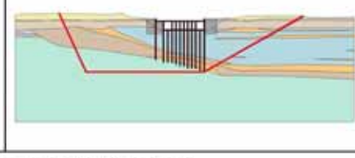
第526回審査会合資料（平成29年11月10日）	追記・修正	追記・修正理由

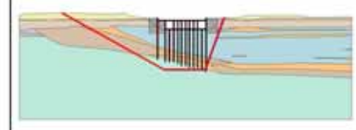
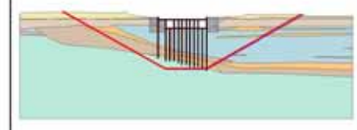
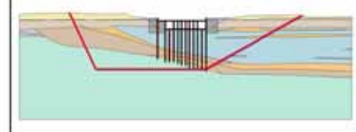
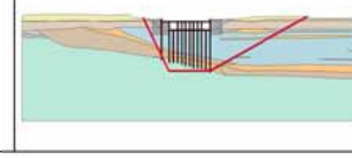
2. 基礎地盤の安定性評価　2.5 評価結果

基礎地盤のすべり〔取水構造物（取水路，海水ポンプ室）〕

第519回審査会合
資料1－1再掲

■ すべり安全率は，評価基準値1.5以上であることを確認した。

基準地震動	すべり面形状	すべり安全率
Ss-D1		8.0 （逆，正） 〔23.03〕
Ss-11		11.7 〔68.53〕
Ss-12		8.7 〔30.18〕
Ss-13		8.0 〔28.69〕

基準地震動	すべり面形状	すべり安全率
Ss-14		11.7 〔29.78〕
Ss-21		9.0 〔66.24〕
Ss-22		10.1 〔67.34〕
Ss-31		7.7 （正，正） 〔9.33〕

※ ◯ は，最小すべり安全率を示す。
※〔 〕は，発生時刻（秒）を示す。
※ Ss-D1は水平・鉛直反転を考慮し，（正，正），（正，逆），（逆，正），（逆，逆）の組合せのうち最小となるすべり安全率を記載。
※ Ss-31は水平反転を考慮し，（正，正），（逆，正）の組合せのうち最小となるすべり安全率を記載。

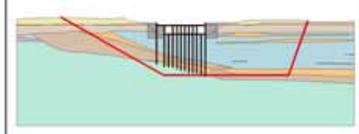
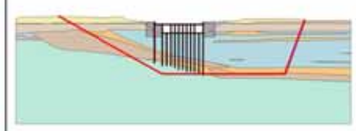
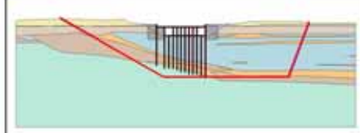
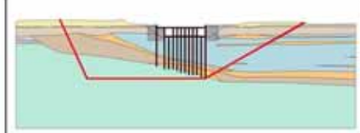
げんでん　7-1-100

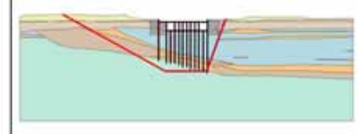
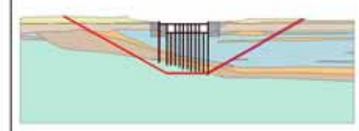
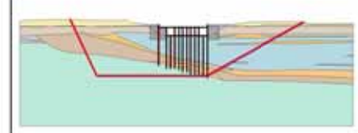
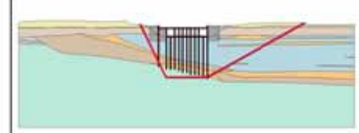
2. 基礎地盤の安定性評価　2.5 評価結果

基礎地盤のすべり（取水構造物）

第526回審査会合
資料1－7－1修正

■ すべり安全率は，評価基準値1.5以上であることを確認した。

基準地震動	すべり面形状	すべり安全率
Ss-D1		8.0 （逆，正） 〔23.03〕
Ss-11		11.7 〔68.53〕
Ss-12		8.7 〔30.18〕
Ss-13		8.0 〔28.69〕

基準地震動	すべり面形状	すべり安全率
Ss-14		11.7 〔29.78〕
Ss-21		9.0 〔66.24〕
Ss-22		10.1 〔67.34〕
Ss-31		7.7 （正，正） 〔9.33〕

※ ◯ は，最小すべり安全率を示す。
※〔 〕は，発生時刻（秒）を示す。
※ Ss-D1は水平・鉛直反転を考慮し，（正，正），（正，逆），（逆，正），（逆，逆）の組合せのうち最小となるすべり安全率を記載。
※ Ss-31は水平反転を考慮し，（正，正），（逆，正）の組合せのうち最小となるすべり安全率を記載。

げんでん　7-1-100

施設名称の変更

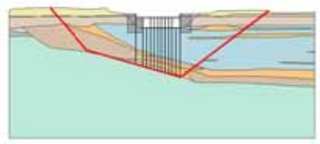
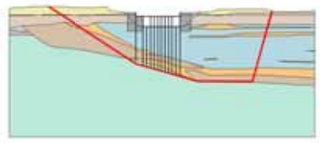
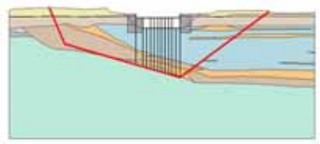
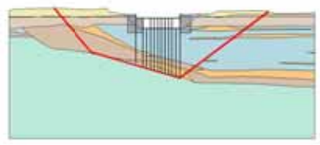
第526回審査会合資料（平成29年11月10日）	追記・修正	追記・修正理由

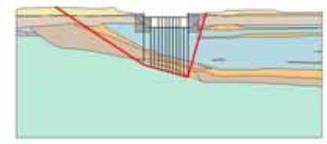
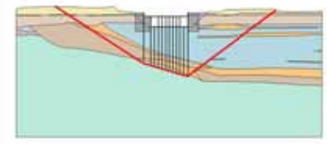
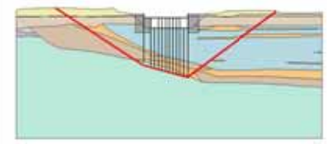
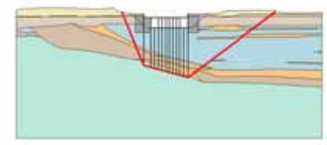
2. 基礎地盤の安定性評価　2.5 評価結果

基礎地盤のすべり〔取水構造物（取水路，海水ポンプ室）〕（岩盤傾斜に沿ったすべり）

第519回審査会合
資料1－1再掲

■ すべり安全率は，評価基準値1.5以上であることを確認した。

基準地震動	すべり面形状	すべり安全率
Ss-D1		7.5（逆，逆）〔23.04〕
Ss-11		11.1〔68.52〕
Ss-12		8.3〔31.50〕
Ss-13		8.5〔28.72〕

基準地震動	すべり面形状	すべり安全率
Ss-14		11.5〔29.78〕
Ss-21		8.4〔66.26〕
Ss-22		10.6〔92.27〕
Ss-31		7.7（正，正）〔9.35〕

※ ◯ は，最小すべり安全率を示す。
※〔 〕は，発生時刻（秒）を示す。
※ Ss-D1は水平・鉛直反転を考慮し，（正，正），（正，逆），（逆，正），（逆，逆）の組合せのうち最小となるすべり安全率を記載。
※ Ss-31は水平反転を考慮し，（正，正），（逆，正）の組合せのうち最小となるすべり安全率を記載。

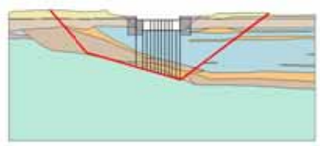
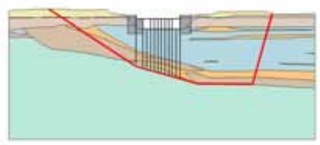
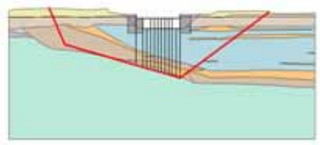
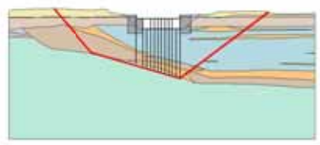
げんでん　7-1-101

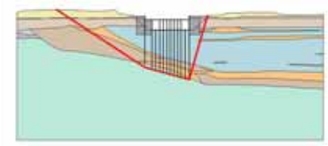
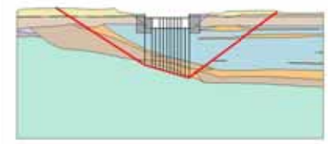
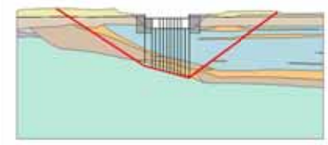
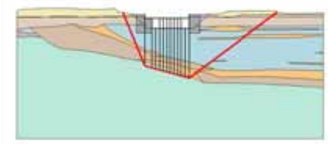
2. 基礎地盤の安定性評価　2.5 評価結果

基礎地盤のすべり（取水構造物）（岩盤傾斜に沿ったすべり）

第526回審査会合
資料1－7－1修正

■ すべり安全率は，評価基準値1.5以上であることを確認した。

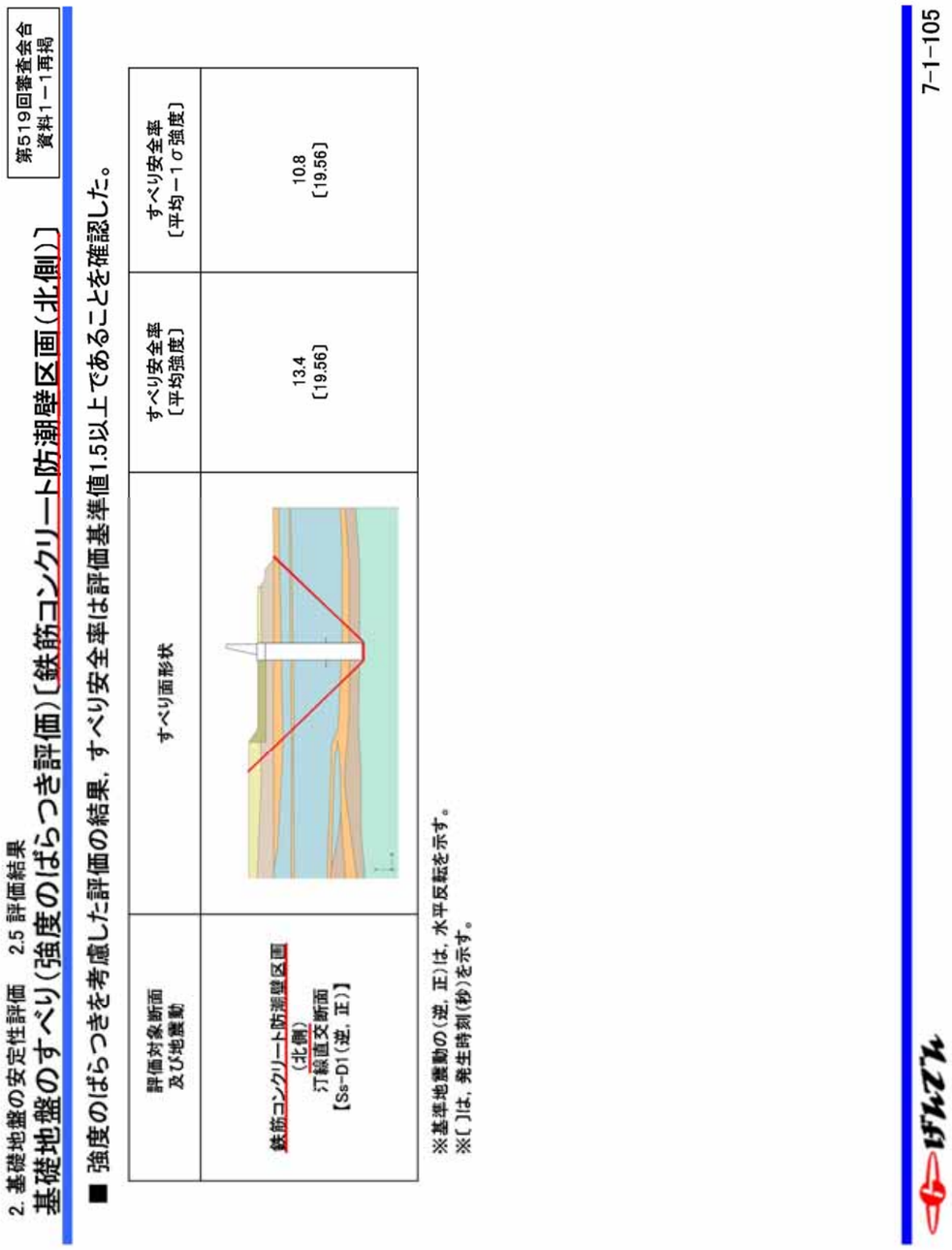
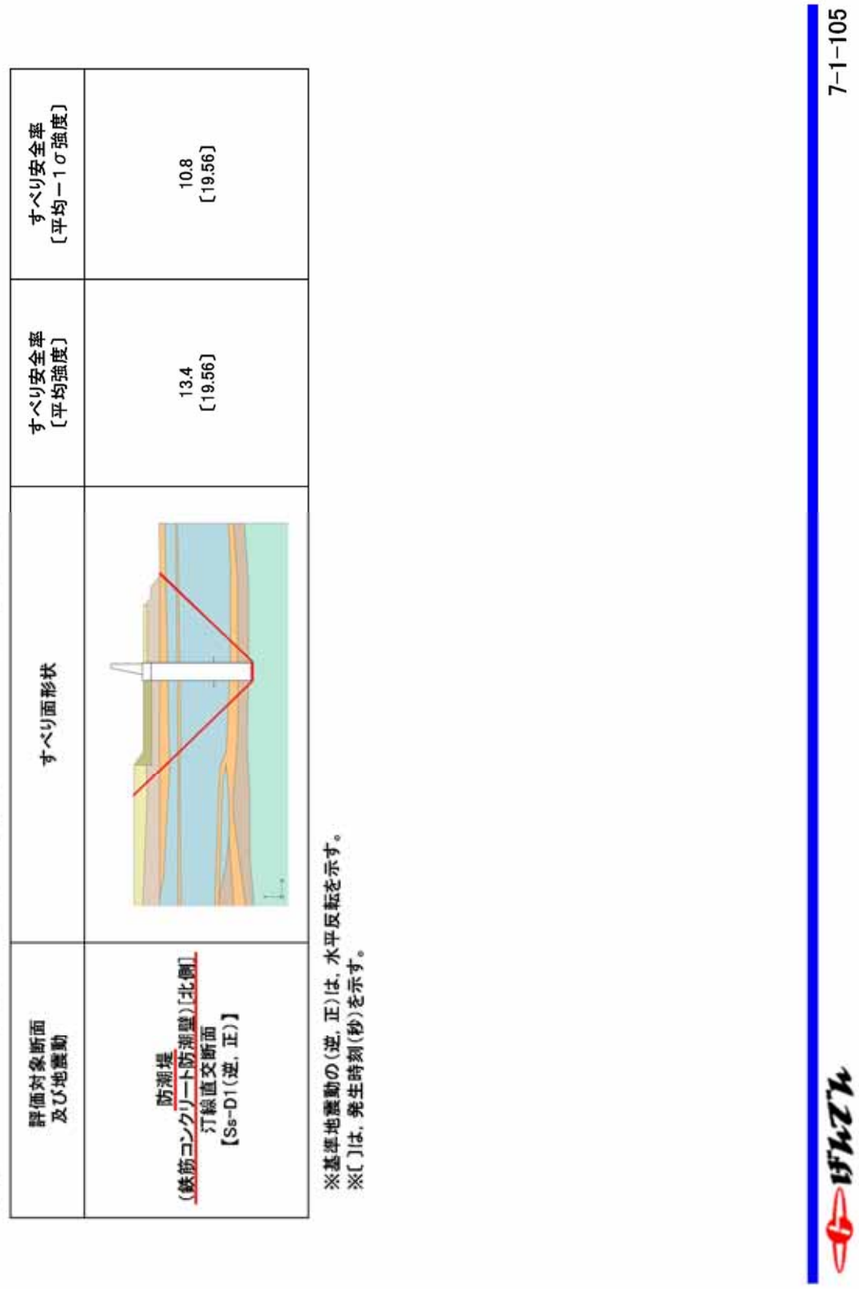
基準地震動	すべり面形状	すべり安全率
Ss-D1		7.5（逆，逆）〔23.04〕
Ss-11		11.1〔68.52〕
Ss-12		8.3〔31.50〕
Ss-13		8.5〔28.72〕

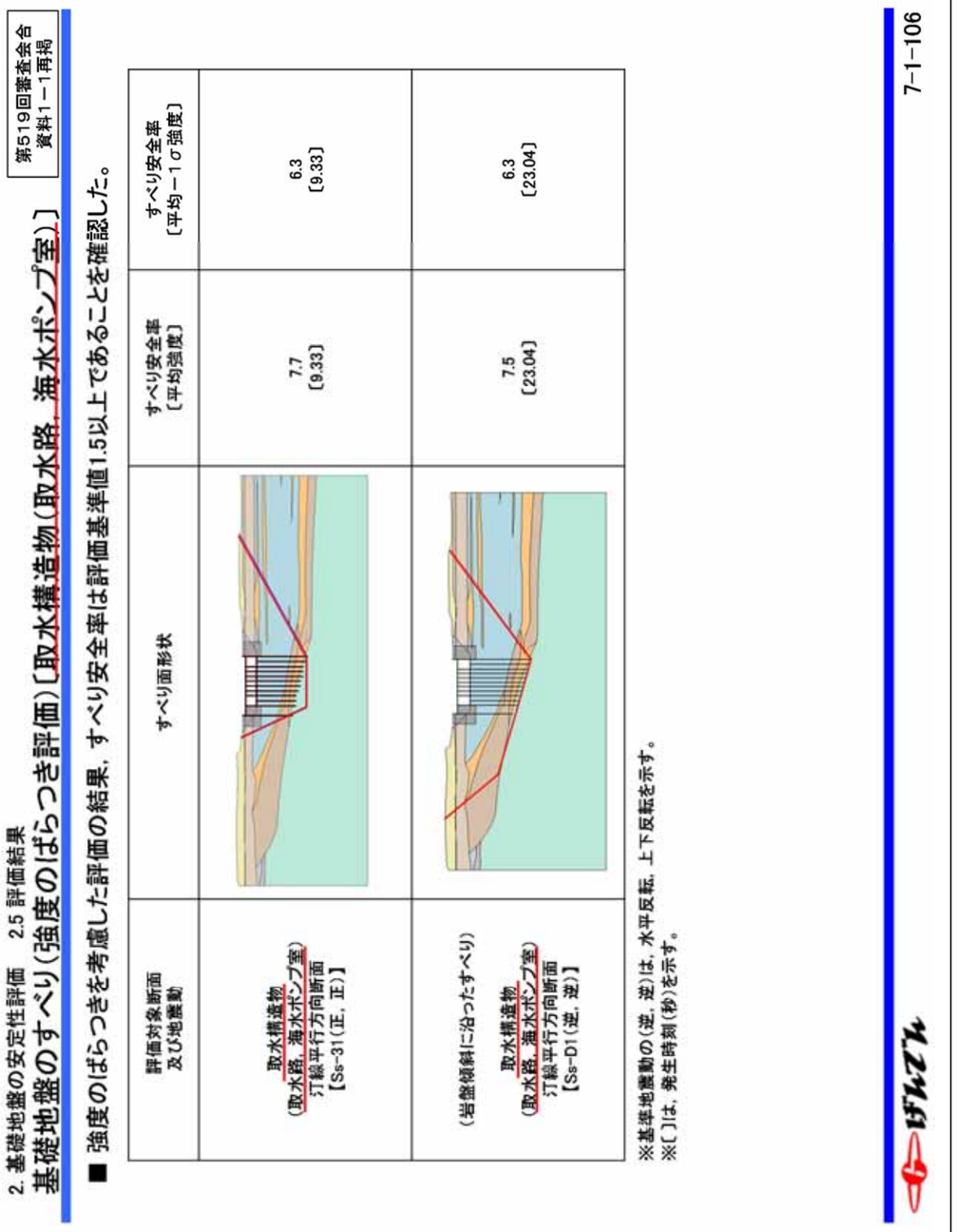
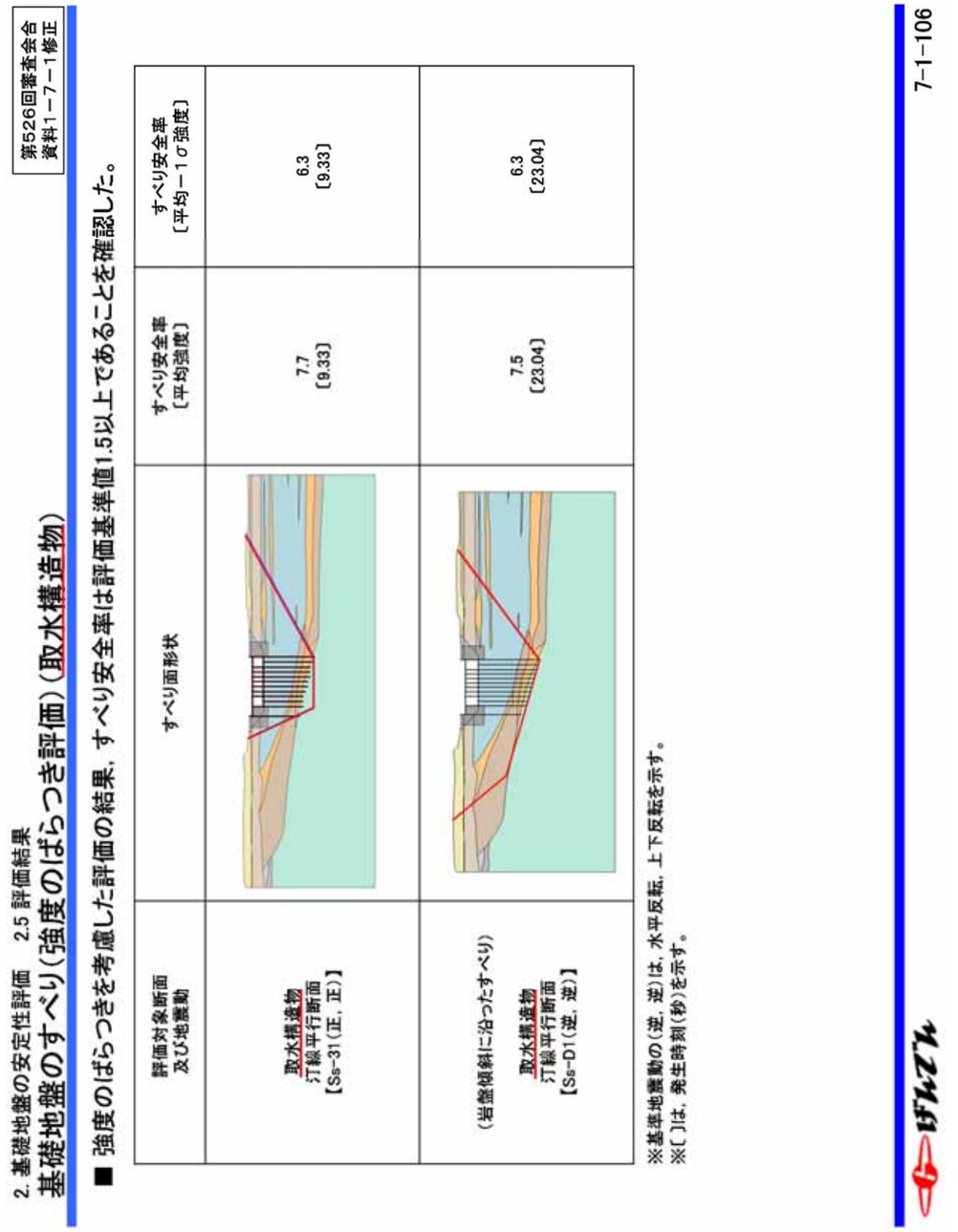
基準地震動	すべり面形状	すべり安全率
Ss-14		11.5〔29.78〕
Ss-21		8.4〔66.26〕
Ss-22		10.6〔92.27〕
Ss-31		7.7（正，正）〔9.35〕

※ ◯ は，最小すべり安全率を示す。
※〔 〕は，発生時刻（秒）を示す。
※ Ss-D1は水平・鉛直反転を考慮し，（正，正），（正，逆），（逆，正），（逆，逆）の組合せのうち最小となるすべり安全率を記載。
※ Ss-31は水平反転を考慮し，（正，正），（逆，正）の組合せのうち最小となるすべり安全率を記載。

げんでん　7-1-101

		施設名称の変更

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

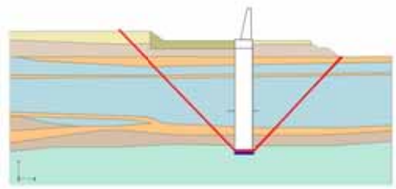
第526回審査会合資料（平成29年11月10日）	追記・修正	追記・修正理由

2. 基礎地盤の安定性評価　2.5 評価結果

基礎底面以深の基礎岩盤のすべり安全率〔鉄筋コンクリート防潮壁区画（北側）〕

第519回審査会合
資料1－1再掲

■ 基礎底面以深のすべりを評価した結果，すべり安全率は評価基準値1.5以上であることを確認した。

評価対象断面 及び地震動	すべり面形状	すべり安全率 〔平均－1σ強度〕 （赤線）	基礎底面以深の 基礎岩盤の すべり安全率 〔平均－1σ強度〕 （青線）
鉄筋コンクリート防潮壁区画 （北側） 汀線直交断面 【Ss-D1（逆，正）】		10.8 〔19.56〕	2.8 〔53.66〕

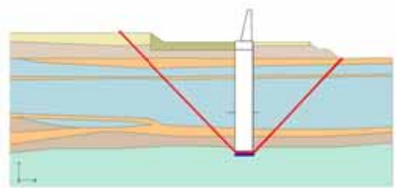
※基準地震動の（逆，正）は，水平反転を示す。
※〔 〕は，発生時刻（秒）を示す。

2. 基礎地盤の安定性評価　2.5 評価結果

基礎底面以深の基礎岩盤のすべり安全率〔防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）［北側］〕

第526回審査会合
資料1－7－1修正

■ 基礎底面以深のすべりを評価した結果，すべり安全率は評価基準値1.5以上であることを確認した。

評価対象断面 及び地震動	すべり面形状	すべり安全率 〔平均－1σ強度〕 （赤線）	基礎底面以深の 基礎岩盤の すべり安全率 〔平均－1σ強度〕 （青線）
防潮堤 （鉄筋コンクリート防潮壁）［北側］ 汀線直交断面 【Ss-D1（逆，正）】		10.8 〔19.56〕	2.8 〔53.66〕

※基準地震動の（逆，正）は，水平反転を示す。
※〔 〕は，発生時刻（秒）を示す。

		施設名称の変更

第526回審査会合資料（平成29年11月10日）

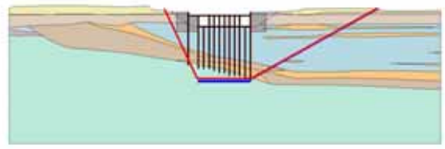
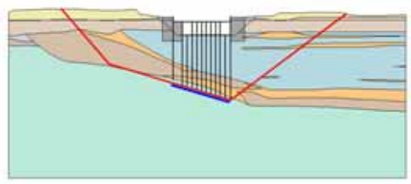
追記・修正

2. 基礎地盤の安定性評価　2.5 評価結果

基礎底面以深の基礎岩盤のすべり安全率〔取水構造物（取水路，海水ポンプ室）〕

第519回審査会合
資料1－1再掲

■ 基礎底面以深のすべりを評価した結果，すべり安全率は評価基準値1.5以上であることを確認した。

評価対象断面 及び地震動	すべり面形状	すべり安全率 〔平均－1σ強度〕 （赤線）	基礎底面以深の 基礎岩盤の すべり安全率 〔平均－1σ強度〕 （青線）
取水構造物 （取水路，海水ポンプ室） 汀線平行方向断面 【Ss-31（正，正）】		6.3 〔9.33〕	3.7 〔9.35〕
（岩盤傾斜に沿ったすべり） 取水構造物 （取水路，海水ポンプ室） 汀線平行方向断面 【Ss-D1（逆，逆）】		6.3 〔23.04〕	3.6 〔23.02〕

※基準地震動の（逆，逆）は，水平反転，上下反転を示す。
※〔 〕は，発生時刻（秒）を示す。

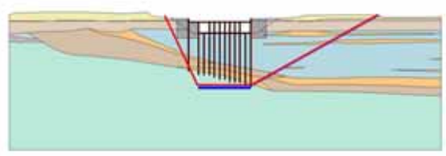
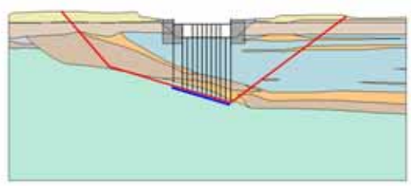
追記・修正

2. 基礎地盤の安定性評価　2.5 評価結果

基礎底面以深の基礎岩盤のすべり安全率（取水構造物）

第526回審査会合
資料1－7－1修正

■ 基礎底面以深のすべりを評価した結果，すべり安全率は評価基準値1.5以上であることを確認した。

評価対象断面 及び地震動	すべり面形状	すべり安全率 〔平均－1σ強度〕 （赤線）	基礎底面以深の 基礎岩盤の すべり安全率 〔平均－1σ強度〕 （青線）
取水構造物 汀線平行断面 【Ss-31（正，正）】		6.3 〔9.33〕	3.7 〔9.35〕
（岩盤傾斜に沿ったすべり） 取水構造物 汀線平行断面 【Ss-D1（逆，逆）】		6.3 〔23.04〕	3.6 〔23.02〕

※基準地震動の（逆，逆）は，水平反転，上下反転を示す。
※〔 〕は，発生時刻（秒）を示す。

追記・修正理由

施設名称の変更

2. 基礎地盤の安定性評価　2.5 評価結果

基礎の支持力評価方針〔原子炉建屋，鉄筋コンクリート防潮壁区画（北側）〕

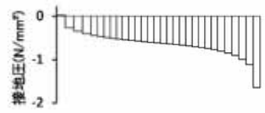
第519回審査会合
資料1－1再掲

■ 直接岩盤で支持する施設の基礎地盤の支持力は，支持力算定式による評価基準値と，二次元等価線形全応力解析により求められる基礎の最大鉛直力度（接地圧）を比較することにより確認する。

■ 地震時の最大鉛直力度（接地圧）は，常時応力と動的解析による地震時応力を重ね合わせて算出する。

①常時荷重（自重）の評価

②地震時解析
二次元等価線形全応力解析を実施し，基礎底面の地盤に作用する最大鉛直力度（接地圧）を算定



③支持力度の評価
「道路橋示方書・同解説（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）（（社）日本道路協会，平成24年3月）」に示される式より極限支持力度を算定（ケーソン基礎として評価）

$$q_d = \alpha c N_c + \frac{1}{2}\beta\gamma_1 B N_\gamma + \gamma_2 D_f N_q$$

q_d　：基礎底面地盤の極限支持力度(kN/m²)
c　：基礎底面より下にある地盤の粘着力(kN/m²)
γ_1　：基礎底面より下にある地盤の単位体積重量(kN/m³)
ただし，地下水位以下では水中単位体積重量とする。
γ_2　：基礎底面より上にある周辺地盤の単位体積重量(kN/m³)
ただし，地下水位以下では水中単位体積重量とする。
α,β　：基礎底面の形状係数
B　：基礎幅(m)
D_f　：基礎の有効根入れ深さ(m)
N_c,N_q,N_γ　：支持力係数

十分な支持性能を有することを確認
最大鉛直力度（②）＜極限支持力度（③）

追記・修正

2. 基礎地盤の安定性評価　2.5 評価結果

基礎の支持力評価方針〔原子炉建屋，防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）［北側］〕

第526回審査会合
資料1－7－1修正

■ 直接岩盤で支持する施設の基礎地盤の支持力は，支持力算定式による評価基準値と，二次元等価線形全応力解析により求められる基礎の最大鉛直力度（接地圧）を比較することにより確認する。

■ 地震時の最大鉛直力度（接地圧）は，常時応力と動的解析による地震時応力を重ね合わせて算出する。

①常時荷重（自重）の評価

②地震時解析
二次元等価線形全応力解析を実施し，基礎底面の地盤に作用する最大鉛直力度（接地圧）を算定

③支持力度の評価
「道路橋示方書・同解説（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）（（社）日本道路協会，平成24年3月）」に示される式より極限支持力度を算定（ケーソン基礎として評価）

$$q_d = \alpha c N_c + \frac{1}{2}\beta\gamma_1 B N_\gamma + \gamma_2 D_f N_q$$

q_d　：基礎底面地盤の極限支持力度(kN/m²)
c　：基礎底面より下にある地盤の粘着力(kN/m²)
γ_1　：基礎底面より下にある地盤の単位体積重量(kN/m³)
ただし，地下水位以下では水中単位体積重量とする。
γ_2　：基礎底面より上にある周辺地盤の単位体積重量(kN/m³)
ただし，地下水位以下では水中単位体積重量とする。
α,β　：基礎底面の形状係数
B　：基礎幅(m)
D_f　：基礎の有効根入れ深さ(m)
N_c,N_q,N_γ　：支持力係数

十分な支持性能を有することを確認
最大鉛直力度（②）＜極限支持力度（③）

追記・修正理由

施設名称の変更

2. 基礎地盤の安定性評価　2.5 評価結果

基礎の支持力評価〔鉄筋コンクリート防潮壁区画（北側）〕

第519回審査会合
資料1－1再掲

■ 地震時最大鉛直力度は，評価基準値（極限支持力度）を超えていないことを確認した。

評価対象断面及び地震動	評価基準値（N/mm²）	地震時最大鉛直力度（N/mm²）							
		Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31
鉄筋コンクリート防潮壁区画（北側） 汀線直交断面	7.7	2.09 （正，逆） 〔44.30〕	1.91 〔24.65〕	1.95 〔29.54〕	1.94 〔26.76〕	1.87 〔29.74〕	2.01 〔69.27〕	2.07 〔69.41〕	2.07 （正，正） 〔8.80〕

※ ◯ は，地震時最大鉛直力度の最大値を示す。
※〔 〕は，発生時刻（秒）を示す。
※ Ss-D1は水平・鉛直反転を考慮し，（正，正），（正，逆），（逆，正），（逆，逆）の組合せのうち最大となる地震時最大鉛直力度を記載。
※ Ss-31は水平反転を考慮し，（正，正），（逆，正）の組合せのうち最大となる地震時最大鉛直力度を記載。

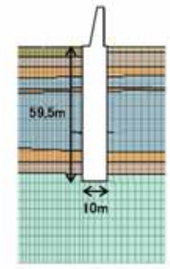
【補足】極限支持力度の算定について

$$q_d = \alpha c N_c + \frac{1}{2}\beta \gamma_1 B N_\gamma + \gamma_2 D_f N_q$$

q_d ：基礎底面地盤の極限支持力度（kN/m²）
c ：基礎底面より下にある地盤の粘着力（kN/m²）
γ_1 ：基礎底面より下にある地盤の単位体積重量（kN/m³）
ただし，地下水位以下では水中単位体積重量とする。
γ_2 ：基礎底面より上にある周辺地盤の単位体積重量（kN/m³）
ただし，地下水位以下では水中単位体積重量とする。
α,β ：基礎底面の形状係数
B ：基礎幅（m）
D_f ：基礎の有効根入れ深さ（m）
N_c,N_q,N_γ ：支持力係数

【各入力パラメータについての補足】
c ：当該深度の久米層の粘着力
γ_1 ：当該深度の久米層の単位体積重量
γ_2 ：側方の第四紀層の平均的な単位体積重量
α,β ：長方形基礎として設定
B ：左記の断面図に基づき設定
D_f ：左記の断面図に基づき設定
N_c,N_q,N_γ ：最も保守的にせん断抵抗角 ϕ=0として設定

鉄筋コンクリート防潮壁区画
（北側）



追記・修正

2. 基礎地盤の安定性評価　2.5 評価結果

基礎の支持力評価〔防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）［北側］〕

第526回審査会合
資料1－7－1修正

■ 地震時最大鉛直力度は，評価基準値（極限支持力度）を超えていないことを確認した。

評価対象断面及び地震動	評価基準値（N/mm²）	地震時最大鉛直力度（N/mm²）							
		Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31
防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）［北側］ 汀線直交断面	7.7	2.09 （正，逆） 〔44.30〕	1.91 〔24.65〕	1.95 〔29.54〕	1.94 〔26.76〕	1.87 〔29.74〕	2.01 〔69.27〕	2.07 〔69.41〕	2.07 （正，正） 〔8.80〕

※ ◯ は，地震時最大鉛直力度の最大値を示す。
※〔 〕は，発生時刻（秒）を示す。
※ Ss-D1は水平・鉛直反転を考慮し，（正，正），（正，逆），（逆，正），（逆，逆）の組合せのうち最大となる地震時最大鉛直力度を記載。
※ Ss-31は水平反転を考慮し，（正，正），（逆，正）の組合せのうち最大となる地震時最大鉛直力度を記載。

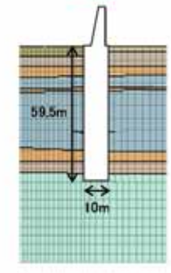
【補足】極限支持力度の算定について

$$q_d = \alpha c N_c + \frac{1}{2}\beta \gamma_1 B N_\gamma + \gamma_2 D_f N_q$$

q_d ：基礎底面地盤の極限支持力度（kN/m²）
c ：基礎底面より下にある地盤の粘着力（kN/m²）
γ_1 ：基礎底面より下にある地盤の単位体積重量（kN/m³）
ただし，地下水位以下では水中単位体積重量とする。
γ_2 ：基礎底面より上にある周辺地盤の単位体積重量（kN/m³）
ただし，地下水位以下では水中単位体積重量とする。
α,β ：基礎底面の形状係数
B ：基礎幅（m）
D_f ：基礎の有効根入れ深さ（m）
N_c,N_q,N_γ ：支持力係数

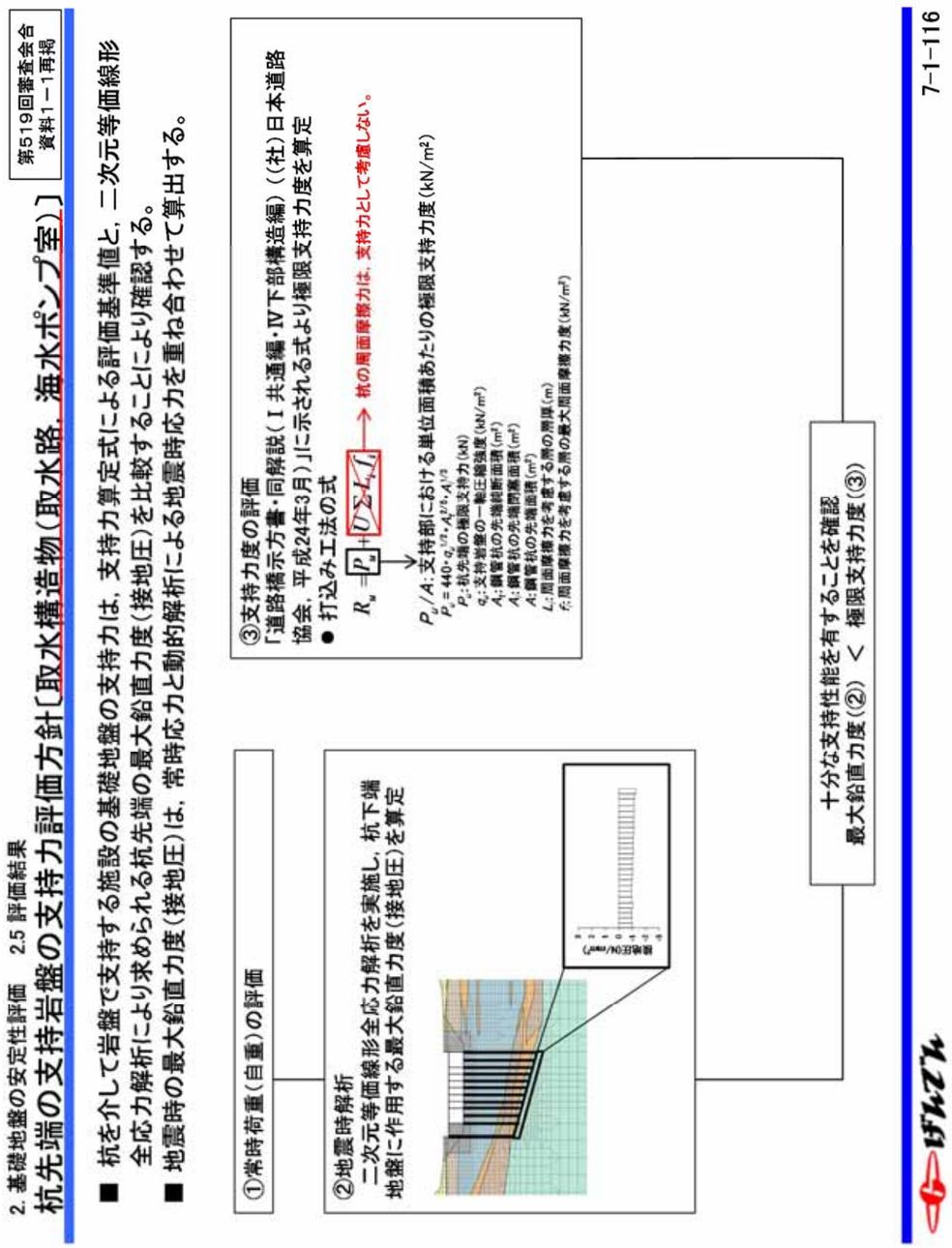
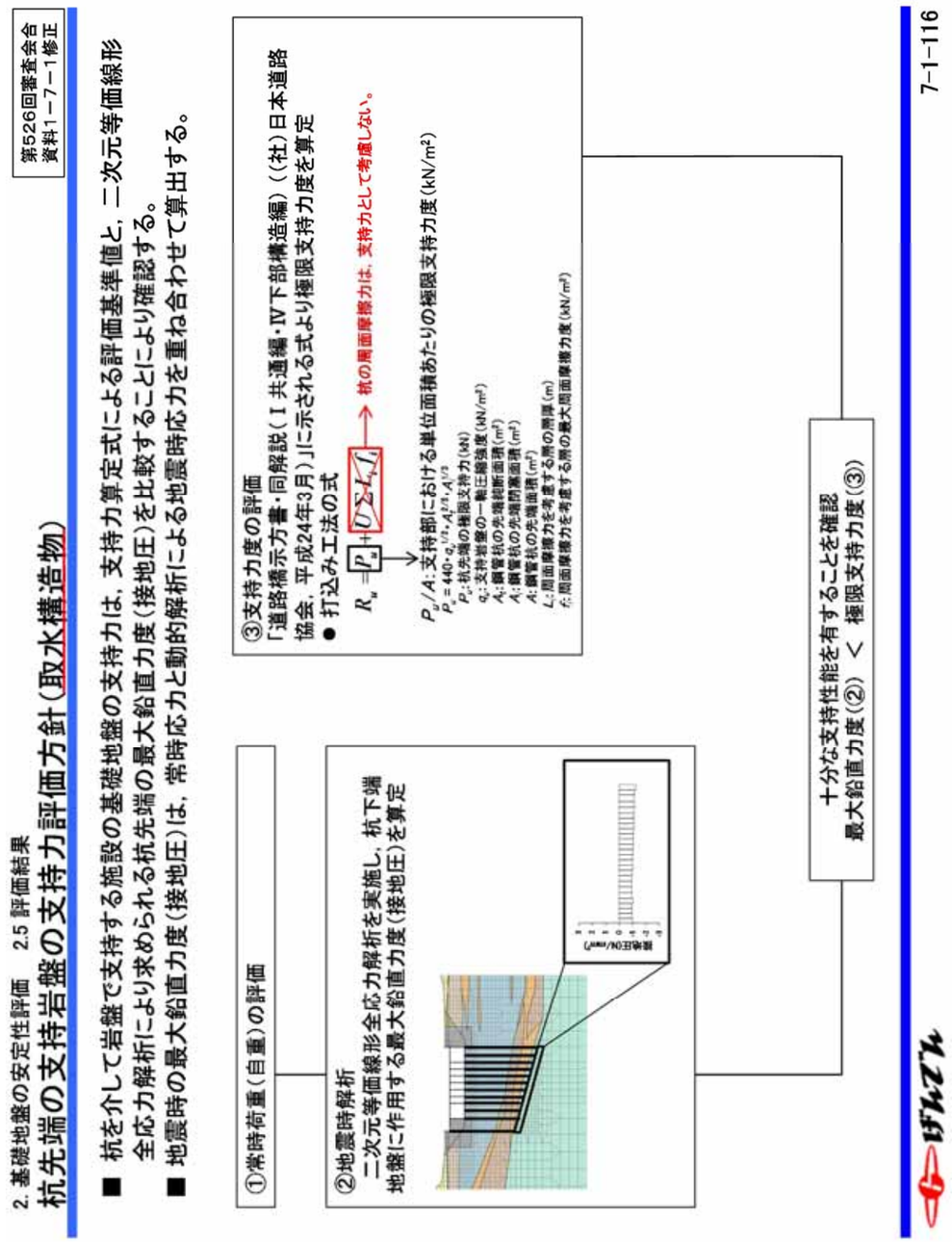
【各入力パラメータについての補足】
c ：当該深度の久米層の粘着力
γ_1 ：当該深度の久米層の単位体積重量
γ_2 ：側方の第四紀層の平均的な単位体積重量
α,β ：長方形基礎として設定
B ：左記の断面図に基づき設定
D_f ：左記の断面図に基づき設定
N_c,N_q,N_γ ：最も保守的にせん断抵抗角 ϕ=0として設定

防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）
［北側］



追記・修正理由

施設名称の変更

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

【対象項目：資料1－7－1　基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について】

追記・修正	追記・修正理由
施設名称の変更	

2. 基礎地盤の安定性評価　2.5 評価結果

杭先端の支持岩盤の支持力評価〔取水構造物（取水路，海水ポンプ室）〕

第519回審査会合
資料1－1再掲

■ 地震時最大鉛直力度は，評価基準値（極限支持力度）を超えていないことを確認した。

評価対象断面及び地震動	評価基準値（N/mm²）		地震時最大鉛直力度（N/mm²）							
			Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31
取水構造物（取水路，海水ポンプ室）汀線平行方向断面	打込み工法の式	6.4	1.31（逆，逆）〔44.32〕	1.22〔24.65〕	1.24〔29.55〕	1.23〔26.77〕	1.16〔29.75〕	1.27〔72.61〕	1.27〔69.42〕	1.08（逆，正）〔9.55〕

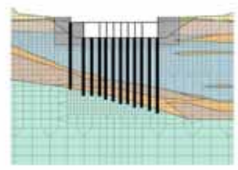
※ ◯ は，地震時最大鉛直力度の最大値を示す。
※〔 〕は，発生時刻（秒）を示す。
※ Ss-D1は水平・鉛直反転を考慮し，（正，正），（正，逆），（逆，正），（逆，逆）の組合せのうち最大となる地震時最大鉛直力度を記載。
※ Ss-31は水平反転を考慮し，（正，正），（逆，正）の組合せのうち最大となる地震時最大鉛直力度を記載。

【補足】極限支持力度の算定について

$R_u = P_u + U\Sigma L_i f_i$ → 杭の周面摩擦力は，支持力として考慮しない。

P_u/A_1：支持部における単位面積あたりの極限支持力度（kN/m²）
$P_u = 440 \cdot q_u^{1/2} \cdot A_p^{2/3} \cdot A_1^{1/3}$
P_u：杭先端の極限支持力（kN）
q_u：支持岩盤の一軸圧縮強度（kN/m²）
A_p：鋼管杭の先端純断面積（m²）
A_1：鋼管杭の先端閉塞面積（m²）
L_i：周面摩擦力を考慮する層の層厚（m）
f_i：周面摩擦力を考慮する層の最大周面摩擦力度（kN/m²）

【各入力パラメータについての補足】
q_u：久米層の粘着力c×2により設定（ただし，上限値10,000kN/m²）
A_p，A_1：竣工図の情報（外径φ1.016m，肉厚0.016m）に基づき設定



全ての杭の極限支持力度のうち，最小となるものを採用している。

げんでん　7-1-118

2. 基礎地盤の安定性評価　2.5 評価結果

杭先端の支持岩盤の支持力評価（取水構造物）

第526回審査会合
資料1－7－1修正

■ 地震時最大鉛直力度は，評価基準値（極限支持力度）を超えていないことを確認した。

評価対象断面及び地震動	評価基準値（N/mm²）		地震時最大鉛直力度（N/mm²）							
			Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31
取水構造物 汀線平行断面	打込み工法の式	6.4	1.31（逆，逆）〔44.32〕	1.22〔24.65〕	1.24〔29.55〕	1.23〔26.77〕	1.16〔29.75〕	1.27〔72.61〕	1.27〔69.42〕	1.08（逆，正）〔9.55〕

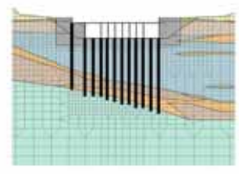
※ ◯ は，地震時最大鉛直力度の最大値を示す。
※〔 〕は，発生時刻（秒）を示す。
※ Ss-D1は水平・鉛直反転を考慮し，（正，正），（正，逆），（逆，正），（逆，逆）の組合せのうち最大となる地震時最大鉛直力度を記載。
※ Ss-31は水平反転を考慮し，（正，正），（逆，正）の組合せのうち最大となる地震時最大鉛直力度を記載。

【補足】極限支持力度の算定について

$R_u = P_u + U\Sigma L_i f_i$ → 杭の周面摩擦力は，支持力として考慮しない。

P_u/A_1：支持部における単位面積あたりの極限支持力度（kN/m²）
$P_u = 440 \cdot q_u^{1/2} \cdot A_p^{2/3} \cdot A_1^{1/3}$
P_u：杭先端の極限支持力（kN）
q_u：支持岩盤の一軸圧縮強度（kN/m²）
A_p：鋼管杭の先端純断面積（m²）
A_1：鋼管杭の先端閉塞面積（m²）
L_i：周面摩擦力を考慮する層の層厚（m）
f_i：周面摩擦力を考慮する層の最大周面摩擦力度（kN/m²）

【各入力パラメータについての補足】
q_u：久米層の粘着力c×2により設定（ただし，上限値10,000kN/m²）
A_p，A_1：竣工図の情報（外径φ1.016m，肉厚0.016m）に基づき設定



全ての杭の極限支持力度のうち，最小となるものを採用している。

げんでん　7-1-118

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）

2. 基礎地盤の安定性評価　2.5 評価結果

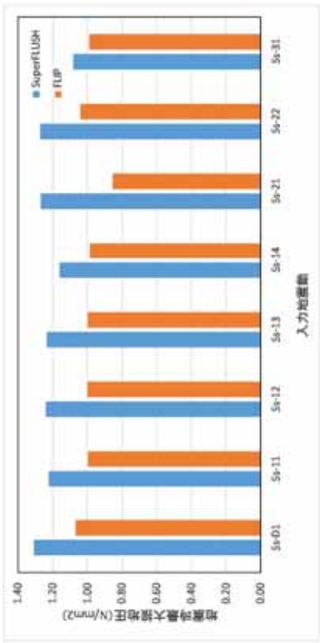
取水構造物（取水路，海水ポンプ室）を対象として，液状化検討対象層に対し豊浦標準砂の液状化強度特性により強制的に液状化を仮定した有効応力解析により取水構造物（取水路，海水ポンプ室）の最大鉛直力度について比較した。

第519回審査会合 資料1－1再掲

■ 取水構造物（取水路，海水ポンプ室）を対象として，同一の解析モデルにて，液状化検討対象層に対し豊浦標準砂の液状化強度特性により強制的に液状化を仮定した有効応力解析を実施し，杭基礎岩着部の最大鉛直力度について比較した。

評価対象断面及び地震動	解析プログラム	地震時最大鉛直力度（N/mm²）							
		Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31
取水構造物（取水路，海水ポンプ室）汀線平行方向断面	二次元等価線形全応力解析（SuperFLUSH）	1.31（逆，逆）〔44.32〕	1.22〔24.65〕	1.24〔29.55〕	1.23〔26.77〕	1.16〔29.75〕	1.27〔72.61〕	1.27〔69.42〕	1.08（逆，正）〔9.55〕
	二次元有効応力解析（FLIP）※豊浦標準砂を仮定	1.07（正，逆）〔53.72〕	1.00〔25.42〕	1.00〔86.66〕	1.00〔28.45〕	0.99〔92.37〕	0.85〔69.29〕	1.04〔74.08〕	0.99（逆，正）〔8.60〕

※ ◯は，地震時最大鉛直力度の最大値を示す。
※〔 〕は，発生時刻（秒）を示す。
※ Ss-D1は水平・鉛直反転を考慮し，（正，正），（正，逆），（逆，正），（逆，逆）の組合せのうち最大となる地震時最大鉛直力度を記載。
※ Ss-31は水平反転を考慮し，（正，正），（逆，正）の組合せのうち最大となる地震時最大鉛直力度を記載。



二次元等価線形全応力解析（SuperFLUSH）による杭基礎岩着部の最大鉛直力度は，二次元有効応力解析（FLIP）による最大鉛直力度と比較し，保守側の結果となる。

追記・修正

第526回審査会合 資料1－7－1修正

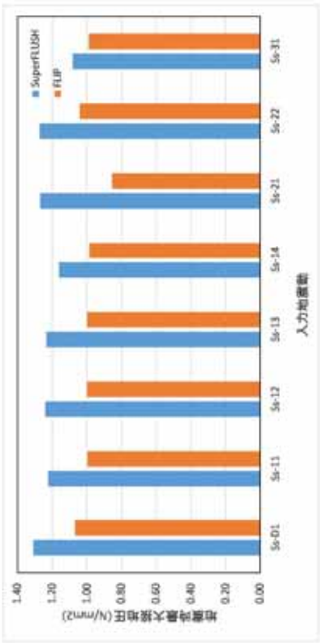
2. 基礎地盤の安定性評価　2.5 評価結果

取水構造物を対象として，液状化検討対象層に対し豊浦標準砂の液状化強度特性により強制的に液状化を仮定した有効応力解析により取水構造物の最大鉛直力度について比較した。

■ 取水構造物を対象として，同一の解析モデルにて，液状化検討対象層に対し豊浦標準砂の液状化強度特性により強制的に液状化を仮定した有効応力解析を実施し，杭基礎岩着部の最大鉛直力度について比較した。

評価対象断面及び地震動	解析プログラム	地震時最大鉛直力度（N/mm²）							
		Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31
取水構造物 汀線平行断面	二次元等価線形全応力解析（SuperFLUSH）	1.31（逆，逆）〔44.32〕	1.22〔24.65〕	1.24〔29.55〕	1.23〔26.77〕	1.16〔29.75〕	1.27〔72.61〕	1.27〔69.42〕	1.08（逆，正）〔9.55〕
	二次元有効応力解析（FLIP）※豊浦標準砂を仮定	1.07（正，逆）〔53.72〕	1.00〔25.42〕	1.00〔86.66〕	1.00〔28.45〕	0.99〔92.37〕	0.85〔69.29〕	1.04〔74.08〕	0.99（逆，正）〔8.60〕

※ ◯は，地震時最大鉛直力度の最大値を示す。
※〔 〕は，発生時刻（秒）を示す。
※ Ss-D1は水平・鉛直反転を考慮し，（正，正），（正，逆），（逆，正），（逆，逆）の組合せのうち最大となる地震時最大鉛直力度を記載。
※ Ss-31は水平反転を考慮し，（正，正），（逆，正）の組合せのうち最大となる地震時最大鉛直力度を記載。



二次元等価線形全応力解析（SuperFLUSH）による杭基礎岩着部の最大鉛直力度は，二次元有効応力解析（FLIP）による最大鉛直力度と比較し，保守側の結果となる。

追記・修正理由

施設名称の変更

追記・修正

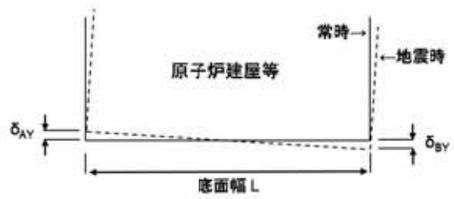
2. 基礎地盤の安定性評価　2.5 評価結果

基礎底面の傾斜（評価方針）

第519回審査会合
資料1－1再掲

■ 二次元等価線形全応力解析による鉛直変位から求められる基礎底面の傾斜について，基本設計段階の目安値（1/2,000）との比較を行う。

対象施設※	最大傾斜の許容値の目安	備考
原子炉建屋 緊急時対策所建屋 取水構造物（取水路，海水ポンプ室）	1/2,000	審査ガイドの目安値（基本設計段階の目安値）： 一般建築物の構造的な障害が発生する限界（亀裂の発生率，発生区間等により判断）



※代表施設のうち鉄筋コンクリート防潮壁区画（北側）については，傾斜が問題となるような構造物ではないことから，本評価を省略する。

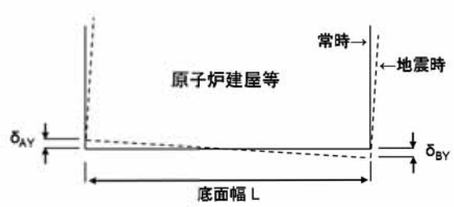
2. 基礎地盤の安定性評価　2.5 評価結果

基礎底面の傾斜（評価方針）

第526回審査会合
資料1－7－1修正

■ 二次元等価線形全応力解析による鉛直変位から求められる基礎底面の傾斜について，基本設計段階の目安値（1/2,000）との比較を行う。

対象施設※	最大傾斜の許容値の目安	備考
原子炉建屋 緊急時対策所建屋 取水構造物	1/2,000	審査ガイドの目安値（基本設計段階の目安値）： 一般建築物の構造的な障害が発生する限界（亀裂の発生率，発生区間等により判断）



※代表施設のうち防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）[北側]については，傾斜が問題となるような構造物ではないことから，本評価を省略する。

追記・修正理由

施設名称の変更

追記・修正

第526回審査会合資料（平成29年11月10日）

2. 基礎地盤の安定性評価　2.5 評価結果

基礎の傾斜〔取水構造物（取水路，海水ポンプ室）〕

第519回審査会合
資料1－1再掲

■ 地震時基礎傾斜は，許容値の目安である1/2,000以内であることを確認した。

評価対象断面及び地震動	最大傾斜の許容値の目安	上段：最大相対変位（cm），下段：最大傾斜							
		Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31
取水構造物 （取水路，海水ポンプ室） 汀線平行方向断面	1/2,000	1.07 （正，逆） 〔20.26〕	0.42 〔28.27〕	0.55 〔31.06〕	0.52 〔28.60〕	0.45 〔28.73〕	1.05 〔66.81〕	0.77 〔72.32〕	1.30 （正，正） 〔9.25〕
		1／3,861	1／9,783	1／7,478	1／7,870	1／9,124	1／3,926	1／5,354	1／3,177

※◯は，最大相対変位及び最大傾斜の最大値を示す。
※〔 〕は，発生時刻（秒）を示す。
※ Ss-D1は水平・鉛直反転を考慮し，（正，正），（正，逆），（逆，正），（逆，逆）の組合せのうち最大となる最大相対変位及び最大傾斜を記載。
※ Ss-31は水平反転を考慮し，（正，正），（逆，正）の組合せのうち最大となる最大相対変位及び最大傾斜を記載。

げんでん　7-1-123

追記・修正理由

施設名称の変更

2. 基礎地盤の安定性評価　2.5 評価結果

基礎の傾斜（取水構造物）

第526回審査会合
資料1－7－1修正

■ 地震時基礎傾斜は，許容値の目安である1/2,000以内であることを確認した。

評価対象断面及び地震動	最大傾斜の許容値の目安	上段：最大相対変位（cm），下段：最大傾斜							
		Ss-D1	Ss-11	Ss-12	Ss-13	Ss-14	Ss-21	Ss-22	Ss-31
取水構造物 汀線平行断面	1/2,000	1.07 （正，逆） 〔20.26〕	0.42 〔28.27〕	0.55 〔31.06〕	0.52 〔28.60〕	0.45 〔28.73〕	1.05 〔66.81〕	0.77 〔72.32〕	1.30 （正，正） 〔9.25〕
		1／3,861	1／9,783	1／7,478	1／7,870	1／9,124	1／3,926	1／5,354	1／3,177

※◯は，最大相対変位及び最大傾斜の最大値を示す。
※〔 〕は，発生時刻（秒）を示す。
※ Ss-D1は水平・鉛直反転を考慮し，（正，正），（正，逆），（逆，正），（逆，逆）の組合せのうち最大となる最大相対変位及び最大傾斜を記載。
※ Ss-31は水平反転を考慮し，（正，正），（逆，正）の組合せのうち最大となる最大相対変位及び最大傾斜を記載。

げんでん　7-1-123

第526回審査会合資料（平成29年11月10日）　追記・修正

2. 基礎地盤の安定性評価　2.5 評価結果

基礎地盤安定性評価における断面選定の妥当性に関する確認

第519回審査会合
資料1－1再掲

■ 各代表施設の安定性評価結果を踏まえ，断面選定の妥当性について以下考察する。

代表断面						安定性評価結果			
基礎形式	施設	安定性への影響要因			断面	すべり安全率			
		施設の重量（kN）	影響要因①	影響要因②		平均強度	平均-1σ強度	基礎底面以深の基礎岩盤のすべり（平均-1σ強度）	評価基準値
直接岩盤で支持する施設	原子炉建屋	1,933,000	－	－	EW	3.9	3.3	3.1	1.5以上
					NS	3.4	2.8	2.7	1.5以上
	鉄筋コンクリート防潮壁区画（北側）	597,000	○	○	汀線直交	13.4	10.8	2.8	1.5以上

- 直接岩盤で支持する施設のうち最大重量である原子炉建屋の平均－1σ強度におけるすべり安全率は，2.8で最も厳しい評価結果となる。
- また，深部で岩着し接地面積が小さく，かつ沖積粘性土（Ac層）が厚く分布している施設として選定した鉄筋コンクリート防潮壁区画（北側）においても，基礎底面以深の基礎岩盤のすべり安全率については，同程度の厳しい評価結果となる。

→いずれの代表断面においても，相対的に厳しい評価結果となっていることから，断面選定は妥当であるものと判断される。

代表断面						安定性評価結果			
基礎形式	施設	安定性への影響要因			断面	すべり安全率			
		施設の重量（kN）	影響要因③	影響要因④		平均強度	平均-1σ強度	基礎底面以深の基礎岩盤のすべり（平均-1σ強度）	評価基準値
杭を介して岩盤で支持する施設	緊急時対策所建屋	399,000	－	－	EW	4.4	3.3	3.2	1.5以上
					NS	4.2	3.2	3.0	1.5以上
	取水構造物（取水路，海水ポンプ室）	248,000	○	○	汀線平行	7.7	6.3	3.7	1.5以上

- 杭を介して岩盤で支持する施設のうち最大重量である緊急時対策所建屋の平均－1σ強度におけるすべり安全率は，3.2で最も厳しい評価結果となる。
- また，支持岩盤が傾斜しており，かつ沖積粘性土（Ac層）が厚く分布している施設として選定した取水構造物（取水路，海水ポンプ室）においても，基礎底面以深の基礎岩盤のすべり安全率については，同程度の厳しい評価結果となる。

→いずれの代表断面においても，相対的に厳しい評価結果となっていることから，断面選定は妥当であるものと判断される。

げんでん　7-1-124

追記・修正理由

2. 基礎地盤の安定性評価　2.5 評価結果

基礎地盤安定性評価における断面選定の妥当性に関する確認

第526回審査会合
資料1－7－1修正

■ 各代表施設の安定性評価結果を踏まえ，断面選定の妥当性について以下考察する。

代表断面						安定性評価結果			
基礎形式	施設	安定性への影響要因			断面	すべり安全率			
		施設の重量（kN）	影響要因①	影響要因②		平均強度	平均-1σ強度	基礎底面以深の基礎岩盤のすべり（平均-1σ強度）	評価基準値
直接岩盤で支持する施設	原子炉建屋	1,933,000	－	－	EW	3.9	3.3	3.1	1.5以上
					NS	3.4	2.8	2.7	1.5以上
	防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）［北側］	597,000	○	○	汀線直交	13.4	10.8	2.8	1.5以上

- 直接岩盤で支持する施設のうち最大重量である原子炉建屋の平均－1σ強度におけるすべり安全率は，2.8で最も厳しい評価結果となる。
- また，深部で岩着し接地面積が小さく，かつ沖積粘性土（Ac層）が厚く分布している施設として選定した防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）［北側］においても，基礎底面以深の基礎岩盤のすべり安全率については，同程度の厳しい評価結果となる。

→いずれの代表断面においても，相対的に厳しい評価結果となっていることから，断面選定は妥当であるものと判断される。

代表断面						安定性評価結果			
基礎形式	施設	安定性への影響要因			断面	すべり安全率			
		施設の重量（kN）	影響要因③	影響要因④		平均強度	平均-1σ強度	基礎底面以深の基礎岩盤のすべり（平均-1σ強度）	評価基準値
杭を介して岩盤で支持する施設	緊急時対策所建屋	399,000	－	－	EW	4.4	3.3	3.2	1.5以上
					NS	4.2	3.2	3.0	1.5以上
	取水構造物	248,000	○	○	汀線平行	7.7	6.3	3.7	1.5以上

- 杭を介して岩盤で支持する施設のうち最大重量である緊急時対策所建屋の平均－1σ強度におけるすべり安全率は，3.2で最も厳しい評価結果となる。
- また，支持岩盤が傾斜しており，かつ沖積粘性土（Ac層）が厚く分布している施設として選定した取水構造物においても，基礎底面以深の基礎岩盤のすべり安全率については，同程度の厳しい評価結果となる。

→いずれの代表断面においても，相対的に厳しい評価結果となっていることから，断面選定は妥当であるものと判断される。

げんでん　7-1-124

追記・修正理由

施設名称の変更

第526回審査会合資料（平成29年11月10日）	追記・修正	追記・修正理由

2. 基礎地盤の安定性評価

まとめ

第519回審査会合
資料1－1再掲

■ 敷地の地質の基礎情報として，平面図と断面図によりその分布状況を示すとともに，地質層序に基づく第四紀層の詳細分類と，PS検層等に基づく新第三紀層の工学的分類を示した。

■ すべり安全率に影響を及ぼす要因に着目した検討により，基礎地盤の安定性評価における代表施設として，原子炉建屋，緊急時対策所建屋，鉄筋コンクリート防潮壁区画（北側），取水構造物（取水路，海水ポンプ室）を選定し，評価対象断面を決定した。

■ 解析用地盤物性について，三軸圧縮強度における新規データ取得状況とその妥当性を示した。

■ 「基礎地盤のすべり」については，基準地震動S_sに対し，基礎底面以深の基礎岩盤のすべりに対する安定性を確認した。

■ 「基礎地盤の支持力」については，基準地震動S_sに対し，杭先端の支持岩盤への最大鉛直力度（接地圧）に対する支持性能を確認した。

■ 「基礎底面の傾斜」については，基準地震動S_sに対する安定性評価により基礎底面の傾斜角を確認することで，施設に影響を与えるような有意な傾斜が生じないことを確認した。

2. 基礎地盤の安定性評価

まとめ

第526回審査会合
資料1－7－1修正

■ 敷地の地質の基礎情報として，平面図と断面図によりその分布状況を示すとともに，地質層序に基づく第四紀層の詳細分類と，PS検層等に基づく新第三紀層の工学的分類を示した。

■ すべり安全率に影響を及ぼす要因に着目した検討により，基礎地盤の安定性評価における代表施設として，原子炉建屋，緊急時対策所建屋，防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）[北側]，取水構造物を選定し，評価対象断面を決定した。

■ 解析用地盤物性について，三軸圧縮強度における新規データ取得状況とその妥当性を示した。

■ 「基礎地盤のすべり」については，基準地震動S_sに対し，基礎底面以深の基礎岩盤のすべりに対する安定性を確認した。

■ 「基礎地盤の支持力」については，基準地震動S_sに対し，杭先端の支持岩盤への最大鉛直力度（接地圧）に対する支持性能を確認した。

■ 「基礎底面の傾斜」については，基準地震動S_sに対する安定性評価により基礎底面の傾斜角を確認することで，施設に影響を与えるような有意な傾斜が生じないことを確認した。

施設名称の変更

追記・修正	追記・修正理由

3. 周辺地盤の変状及び地殻変動による影響評価　3.1 周辺地盤の変状による重要施設への影響

周辺地盤の変状による重要施設への影響

第519回審査会合
資料1－1再掲

■周辺地盤の変状による重要施設への影響評価結果を以下に示す。

【審査ガイドにおける確認事項】

圧密、揺すり込み沈下及び液状化によって隣接する建物・構築物の間で生じる不等沈下等の変状が生じるおそれがある場合、これらの現象が生じたとしても、施設の安全機能が重大な影響を受けないよう、所要の対策を講じる旨の基本設計方針であることを確認する。

【当社の基本設計方針】

耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設は，直接または杭を介して十分な支持性能を有する岩盤（久米層）に支持される構造とする。また，杭基礎においては，その周辺地盤を強制的に液状化させることを仮定した場合においても，支持機能及び杭本体の構造成立性が確保されるような構造とする。

これに基づき，上記施設については，地盤変状が生じた場合においても，その安全機能が損なわれない適切な対策を講じる方針とする。

重要施設の平面配置

【　】は，耐震重要施設を支持する建物・構築物を示す。

げんでん

枠囲みの内容は商業機密又は防護上の観点から公開できません。7-1-127

3. 周辺地盤の変状及び地殻変動による影響評価　3.1 周辺地盤の変状による重要施設への影響

周辺地盤の変状による重要施設への影響

第526回審査会合
資料1－7－1修正

■周辺地盤の変状による重要施設への影響評価結果を以下に示す。

【審査ガイドにおける確認事項】

圧密、揺すり込み沈下及び液状化によって隣接する建物・構築物の間で生じる不等沈下等の変状が生じるおそれがある場合、これらの現象が生じたとしても、施設の安全機能が重大な影響を受けないよう、所要の対策を講じる旨の基本設計方針であることを確認する。

【当社の基本設計方針】

耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設は，直接または杭を介して十分な支持性能を有する岩盤（久米層）に支持される構造とする。また，杭基礎においては，その周辺地盤を強制的に液状化させることを仮定した場合においても，支持機能及び杭本体の構造成立性が確保されるような構造とする。

これに基づき，上記施設については，地盤変状が生じた場合においても，その安全機能が損なわれない適切な対策を講じる方針とする。

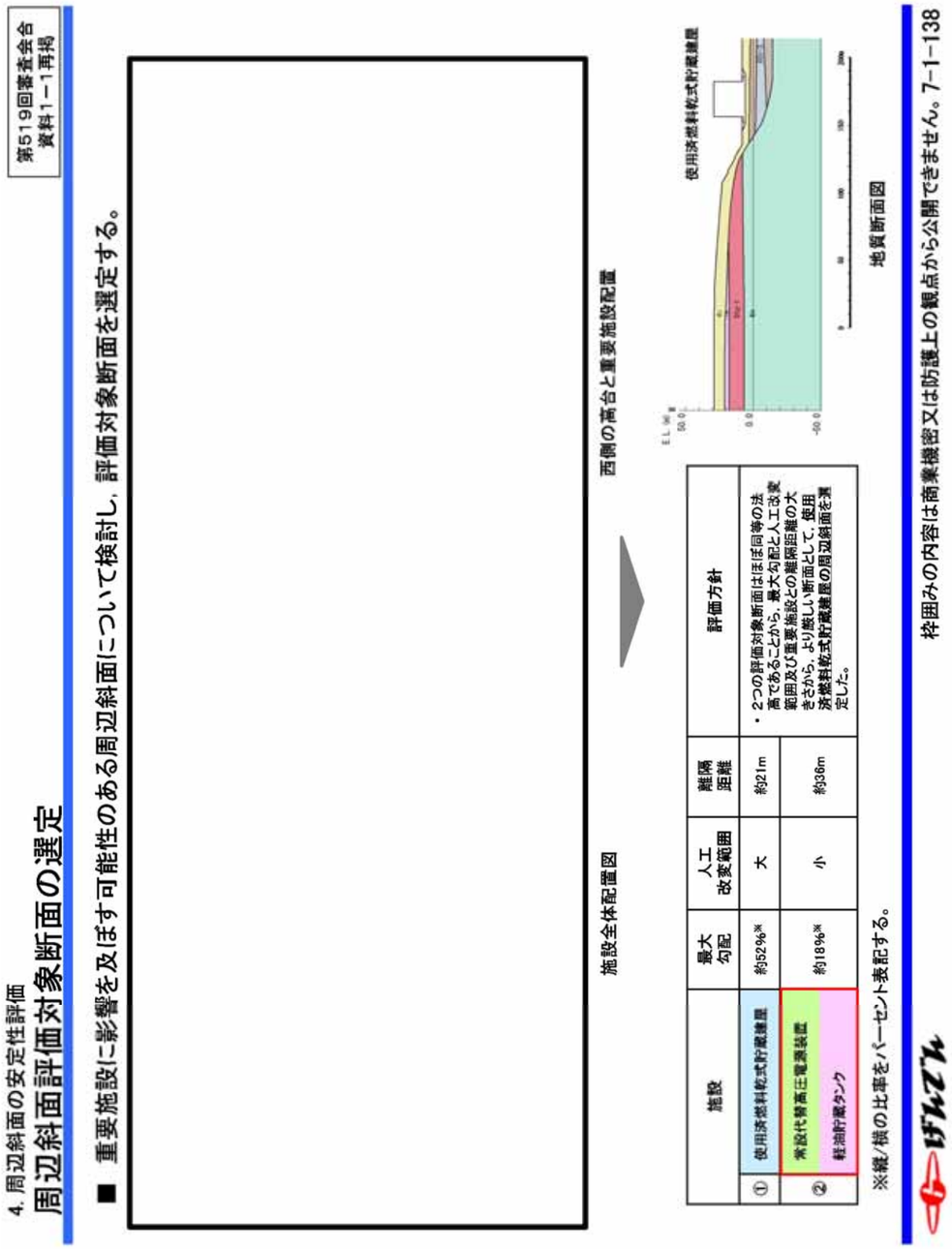
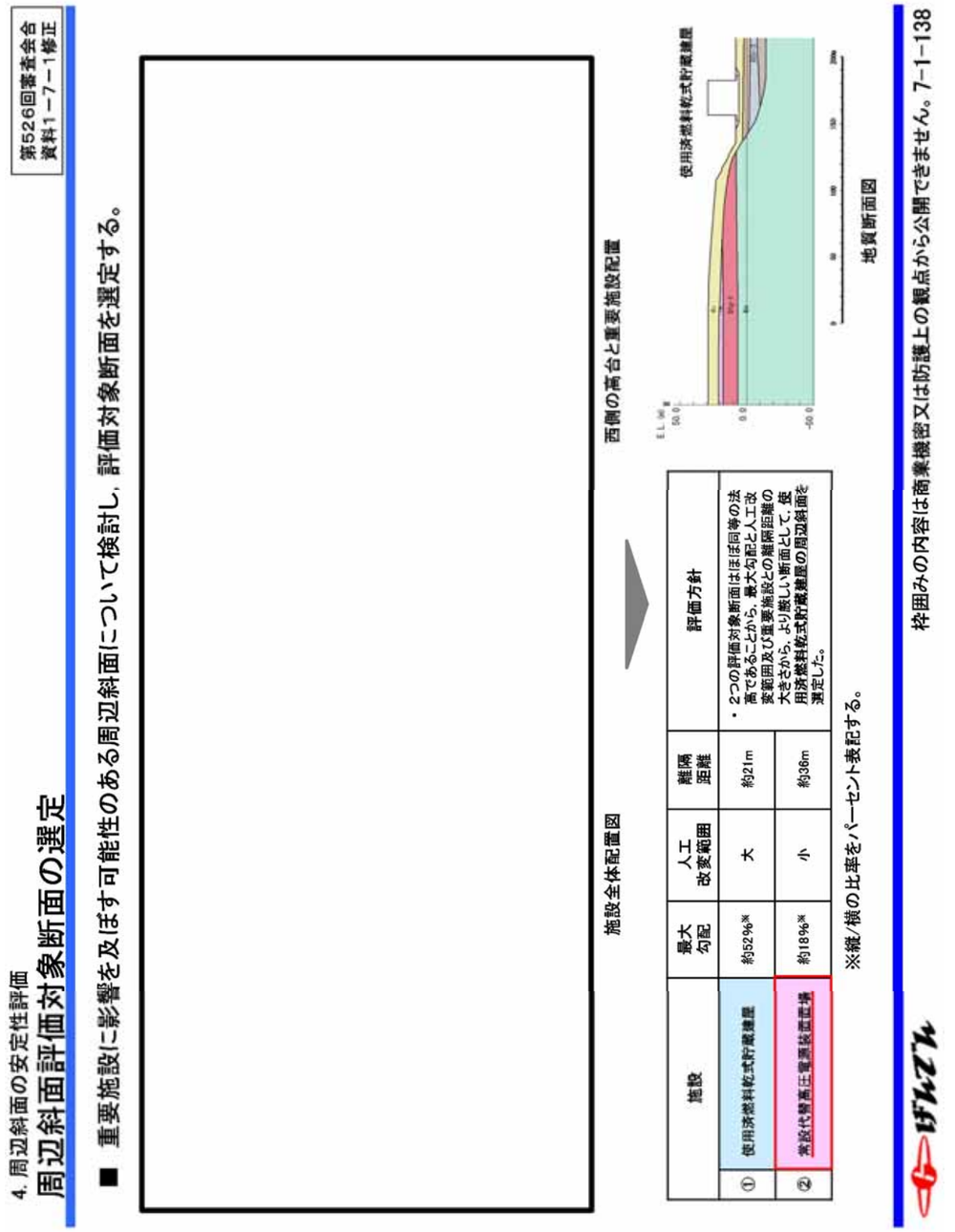
重要施設の平面配置

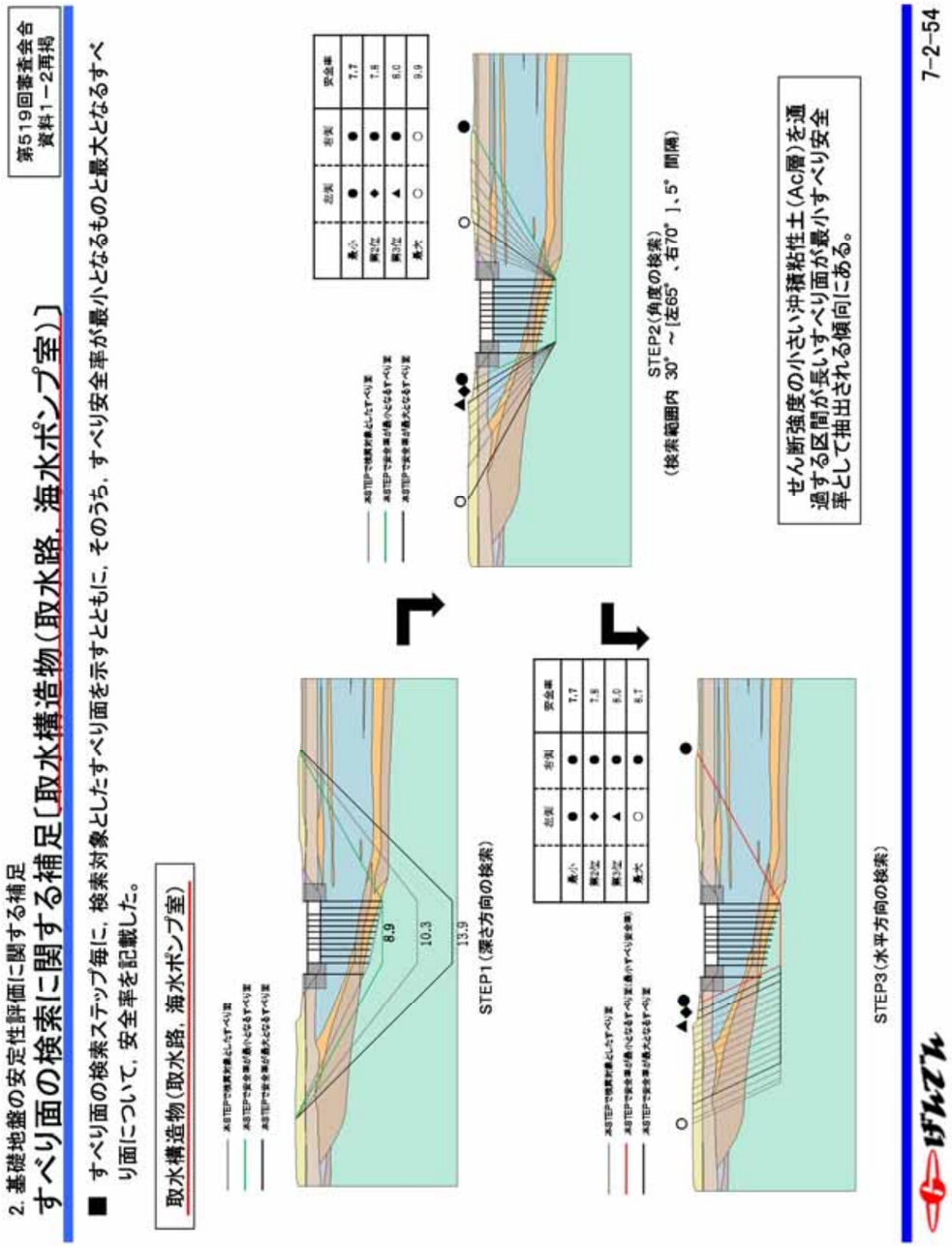
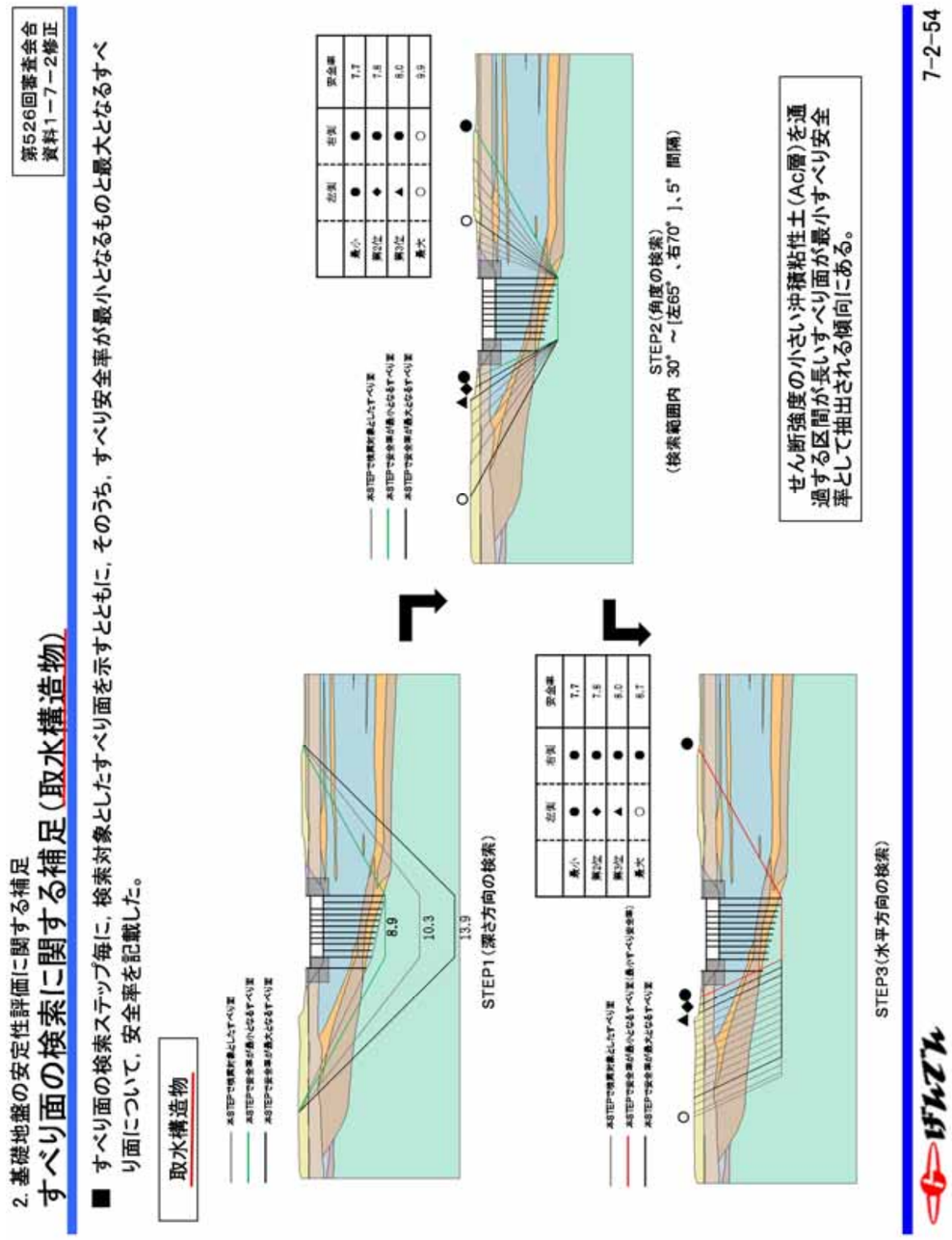
【　】は，耐震重要施設を支持する建物・構築物を示す。

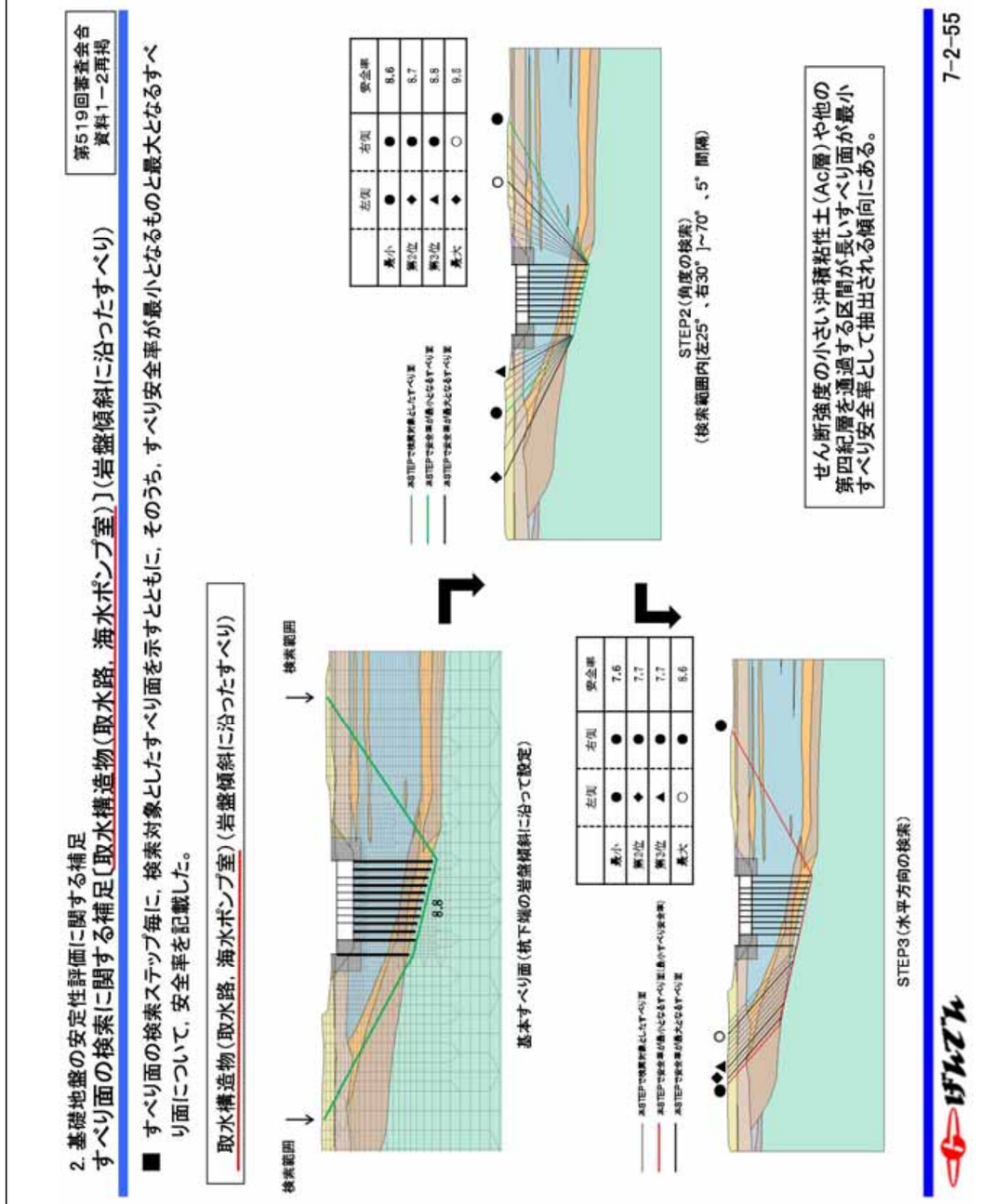
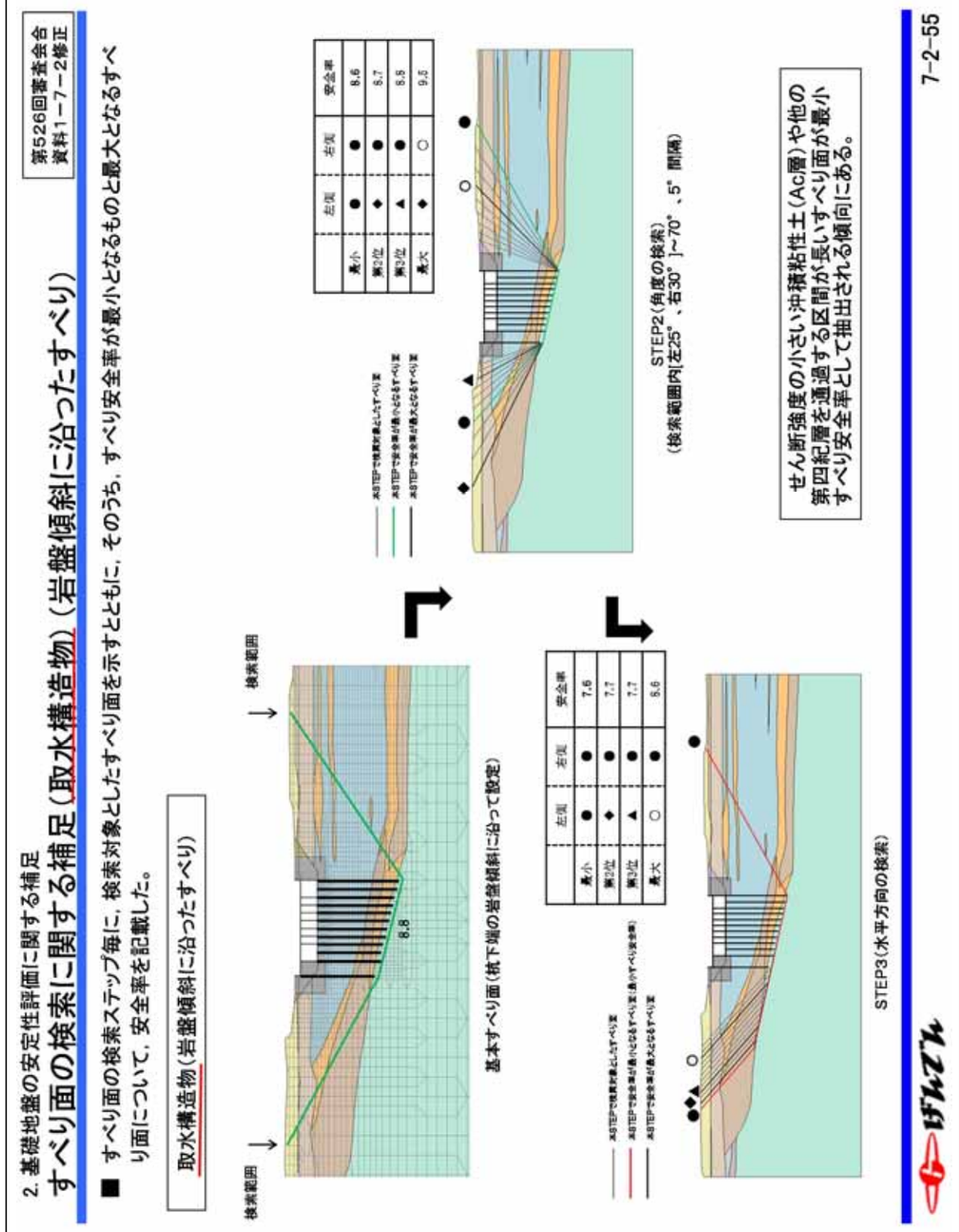
げんでん

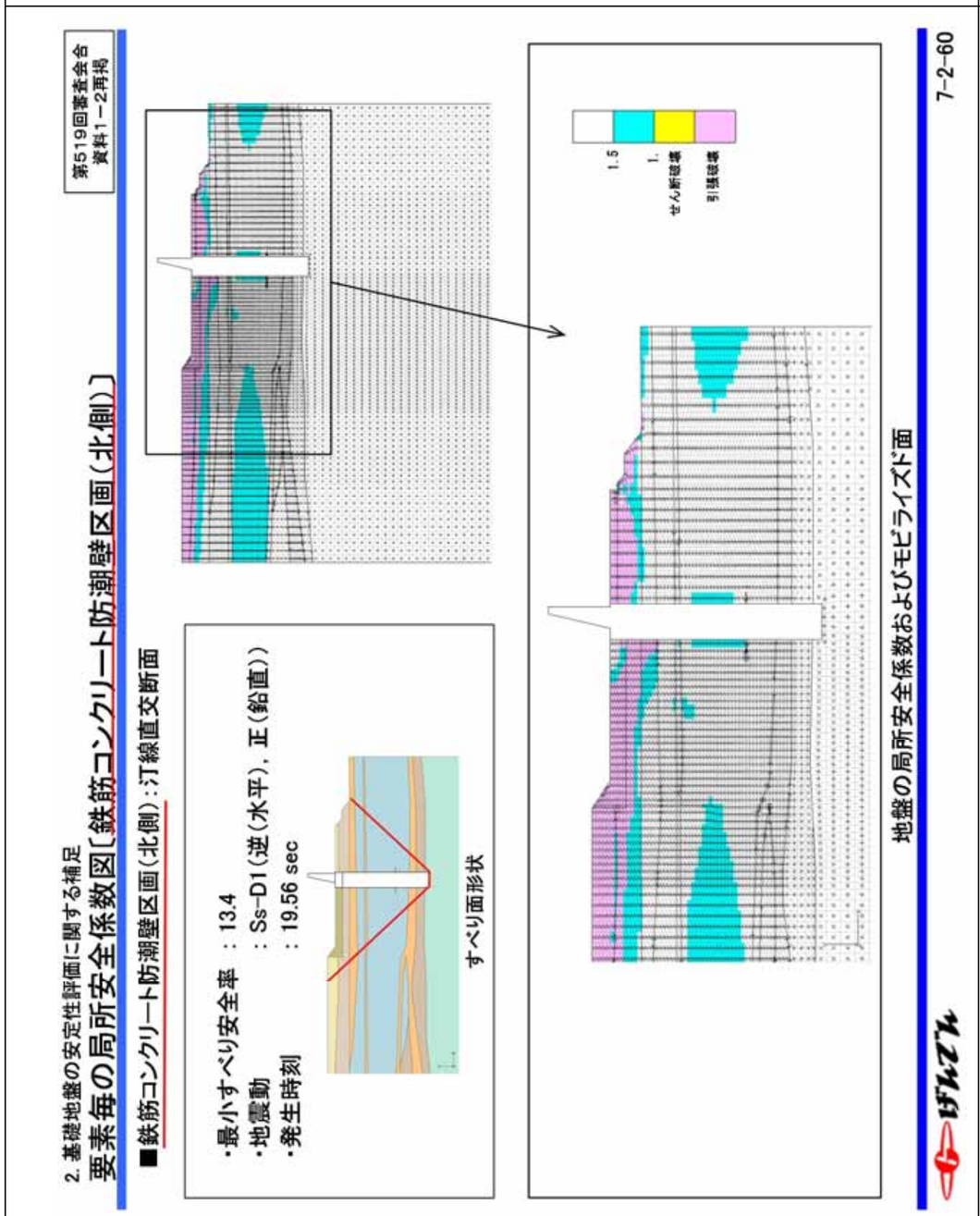
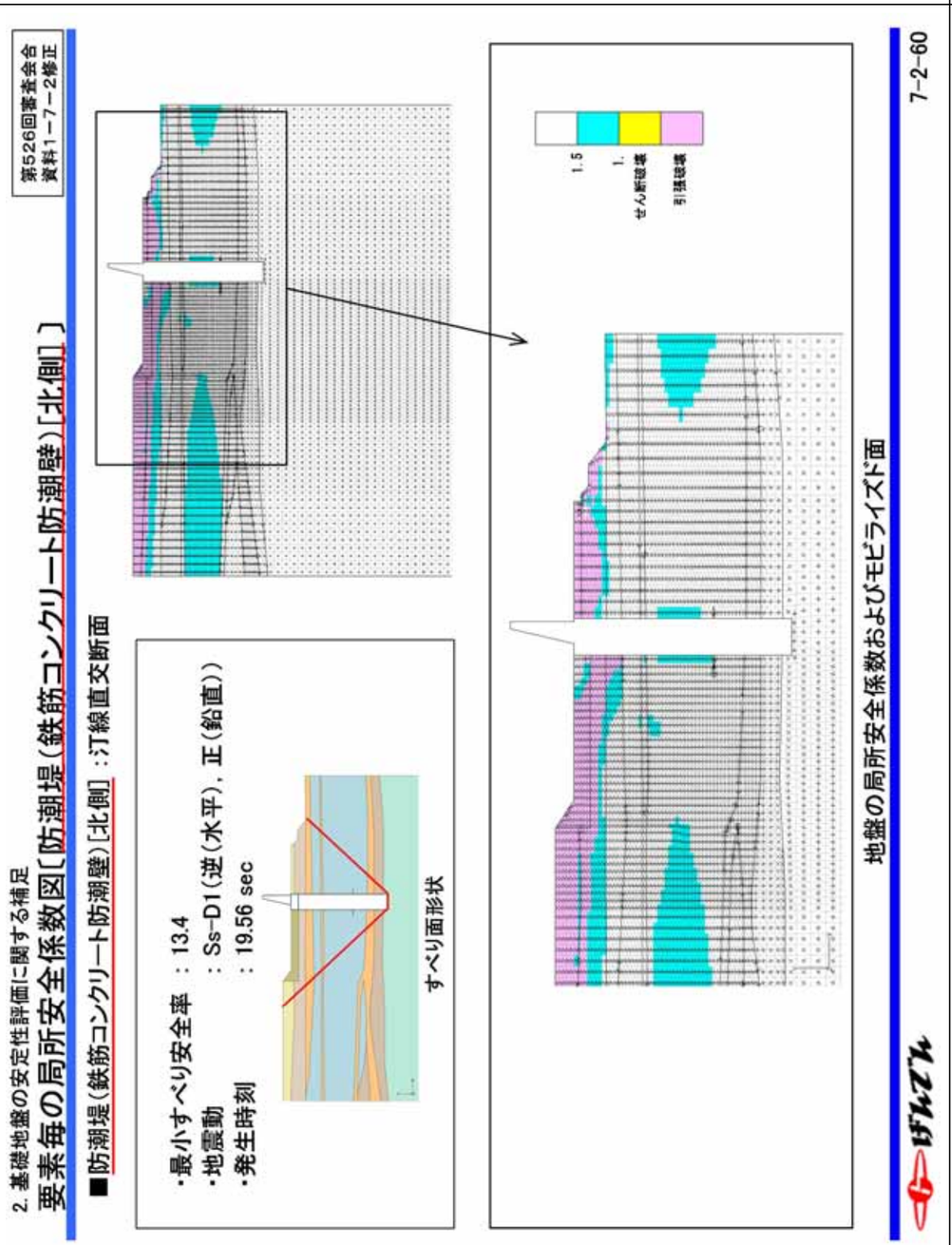
枠囲みの内容は商業機密又は防護上の観点から公開できません。7-1-127

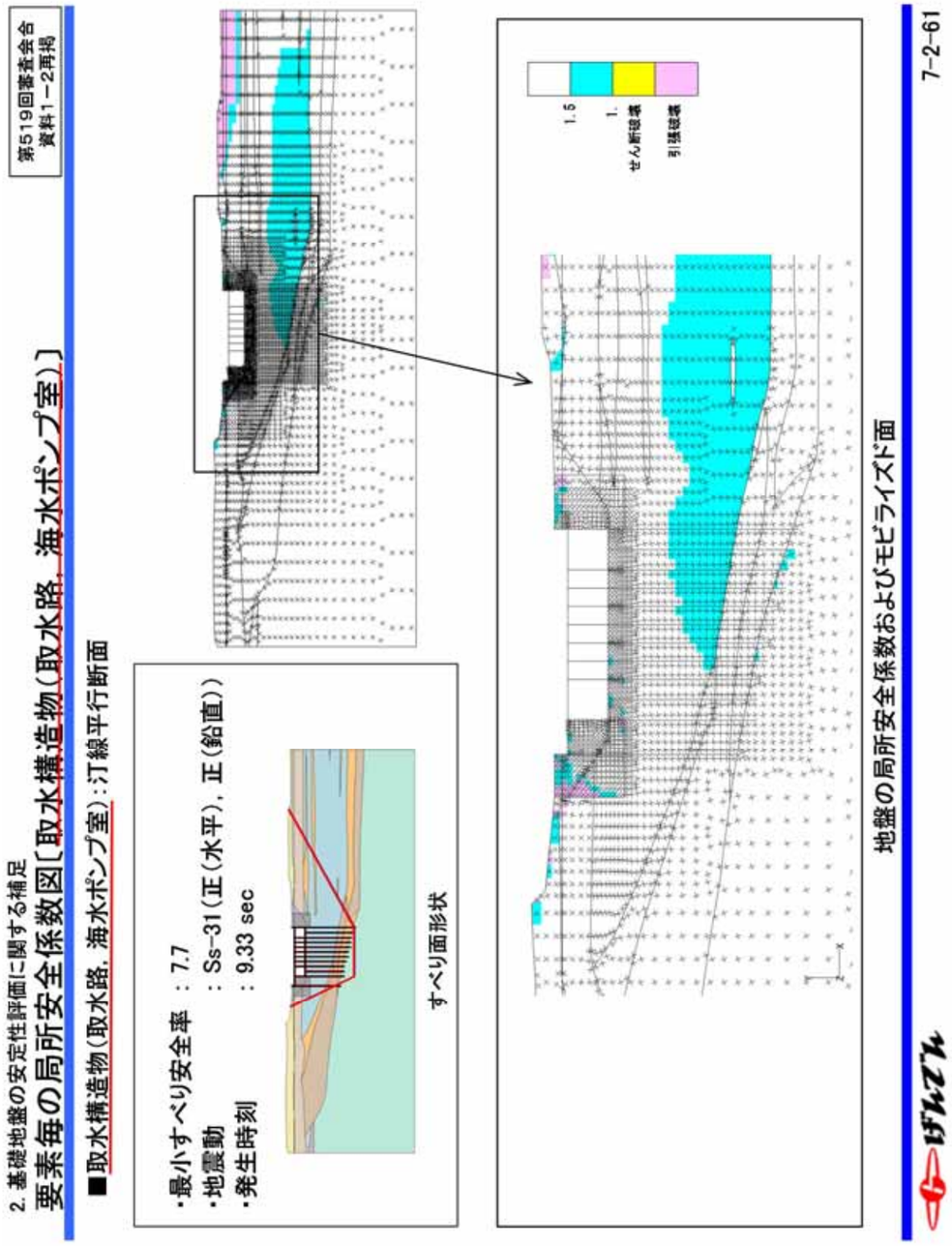
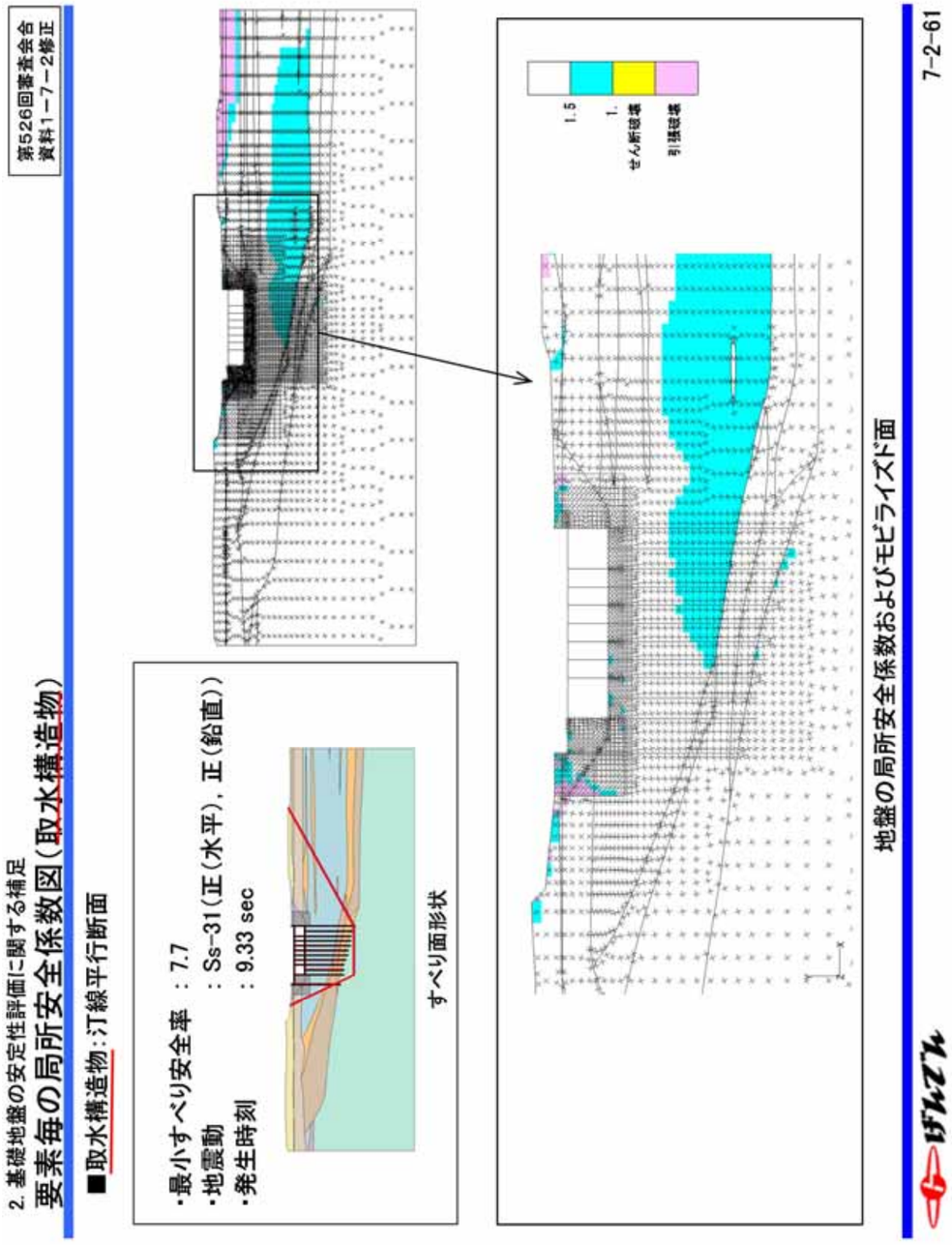
施設名称の変更

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修正理由
		施設名称の変更

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修理理由
		施設名称の変更

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修理理由
		施設名称の変更

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修理理由
		施設名称の変更

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修理理由
		施設名称の変更

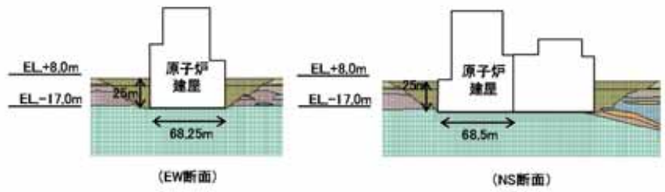
2. 基礎地盤の安定性評価に関する補足

極限支持力度の算定について〔原子炉建屋，鉄筋コンクリート防潮壁区画（北側）〕

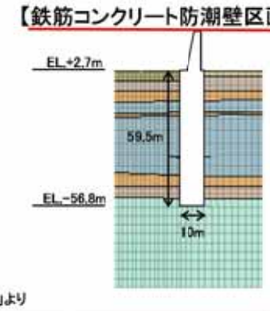
第519回審査会合
資料1－2再掲

■原子炉建屋及び鉄筋コンクリート防潮壁区画（北側）における極限支持力度については，以下のように算出した。

【原子炉建屋】



【鉄筋コンクリート防潮壁区画（北側）】



極限支持力度算定式（ケーソン基礎） $q_d = \alpha c N_c + \frac{1}{2}\beta\gamma_1 B N_\gamma + \gamma_2 D_f N_q$

「道路橋示方書・同解説（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）（（社）日本道路協会，平成24年3月）」より

項目			原子炉建屋		鉄筋コンクリート防潮壁区画（北側）
			EW断面	NS断面	
基礎底面地盤の極限支持力度	q_d	kN/m²	4,588	4,592	7,741
基礎底面より下にある地盤の粘着力	c	kN/m²	661	661	1,034
基礎底面より下にある地盤の単位体積重量（地下水位以下は水中単位体積重量）	γ_1	kN/m³	16.88	16.88	16.92
基礎底面より上にある周辺地盤の単位体積重量（地下水位以下は水中単位体積重量）	γ_2	kN/m³	11.78	11.78	17.20
基礎底面の形状係数	α	－	1.299	1.300	1.300
基礎底面の形状係数	β	－	0.601	0.600	0.600
基礎幅（側面）	B	m	68.25	68.50	10.00
基礎の有効根入れ深さ	D_f	m	25.00	25.00	59.50
支持力係数	N_c	－	5.0	5.0	5.0
支持力係数	N_q	－	1.0	1.0	1.0
支持力係数	N_γ	－	0.0	0.0	0.0

※鉄筋コンクリート防潮壁区画（北側）は基本設計段階の情報に基づく

追記・修正

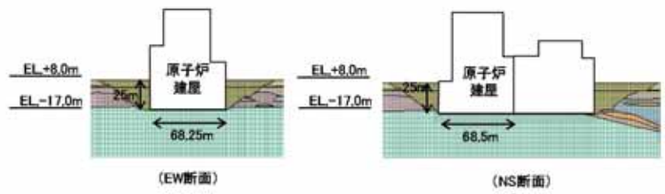
2. 基礎地盤の安定性評価に関する補足

極限支持力度の算定について〔原子炉建屋，防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）［北側］〕

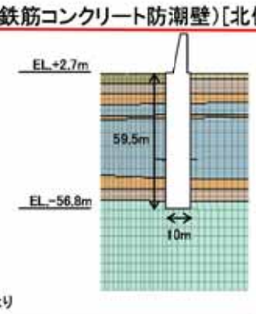
第526回審査会合
資料1－7－2修正

■原子炉建屋及び防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）［北側］における極限支持力度については，以下のように算出した。

【原子炉建屋】



【防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）［北側］】



極限支持力度算定式（ケーソン基礎） $q_d = \alpha c N_c + \frac{1}{2}\beta\gamma_1 B N_\gamma + \gamma_2 D_f N_q$

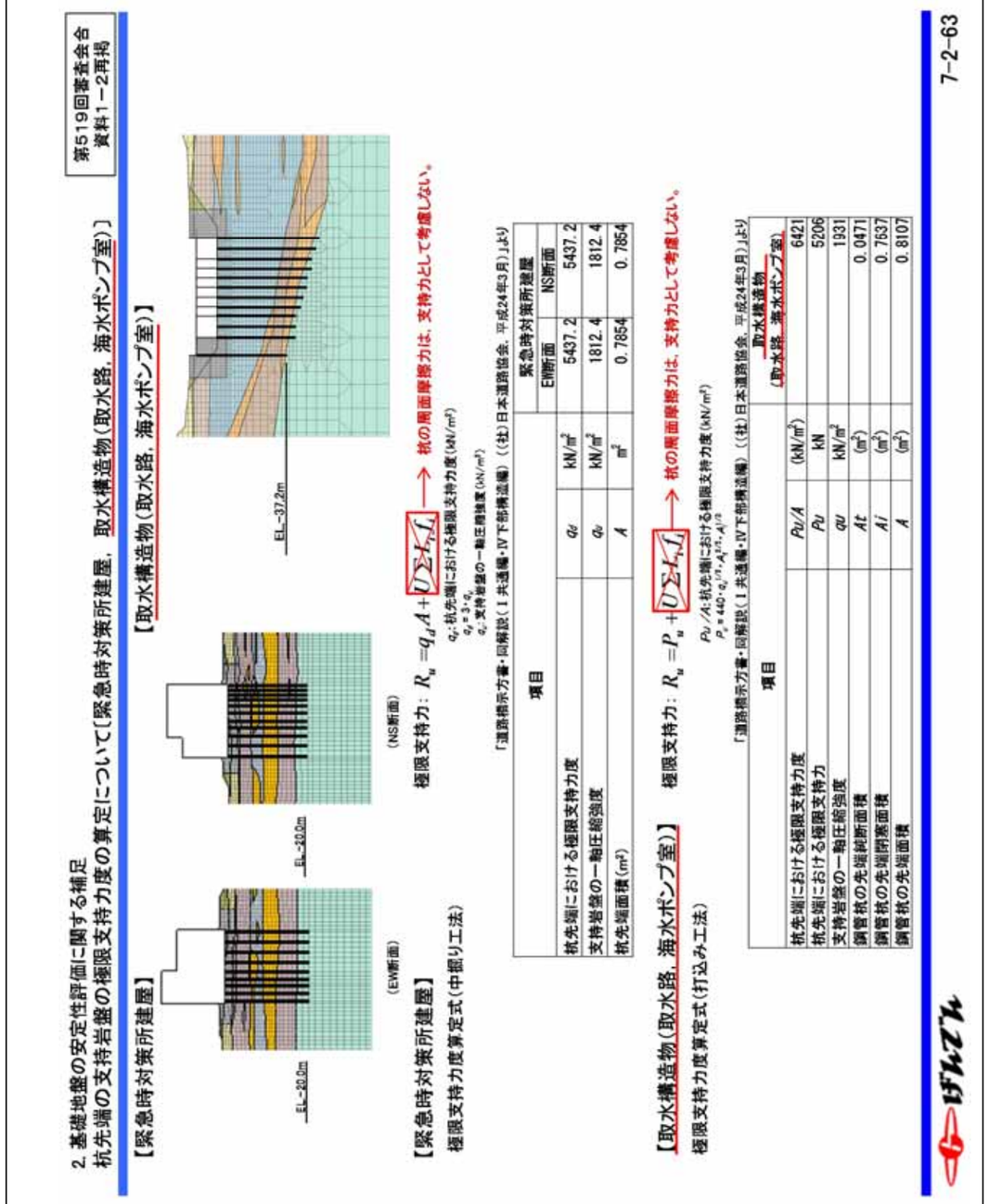
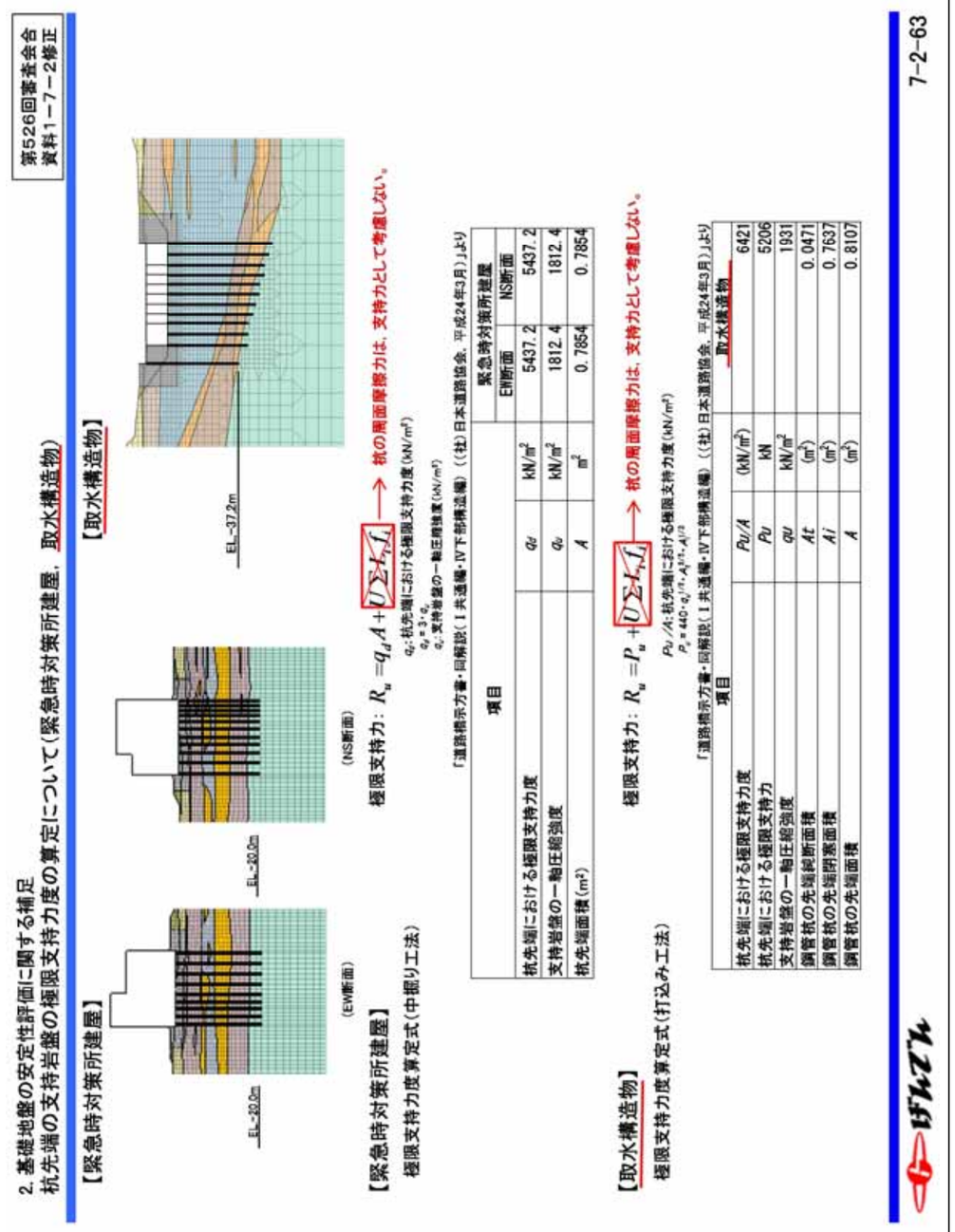
「道路橋示方書・同解説（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）（（社）日本道路協会，平成24年3月）」より

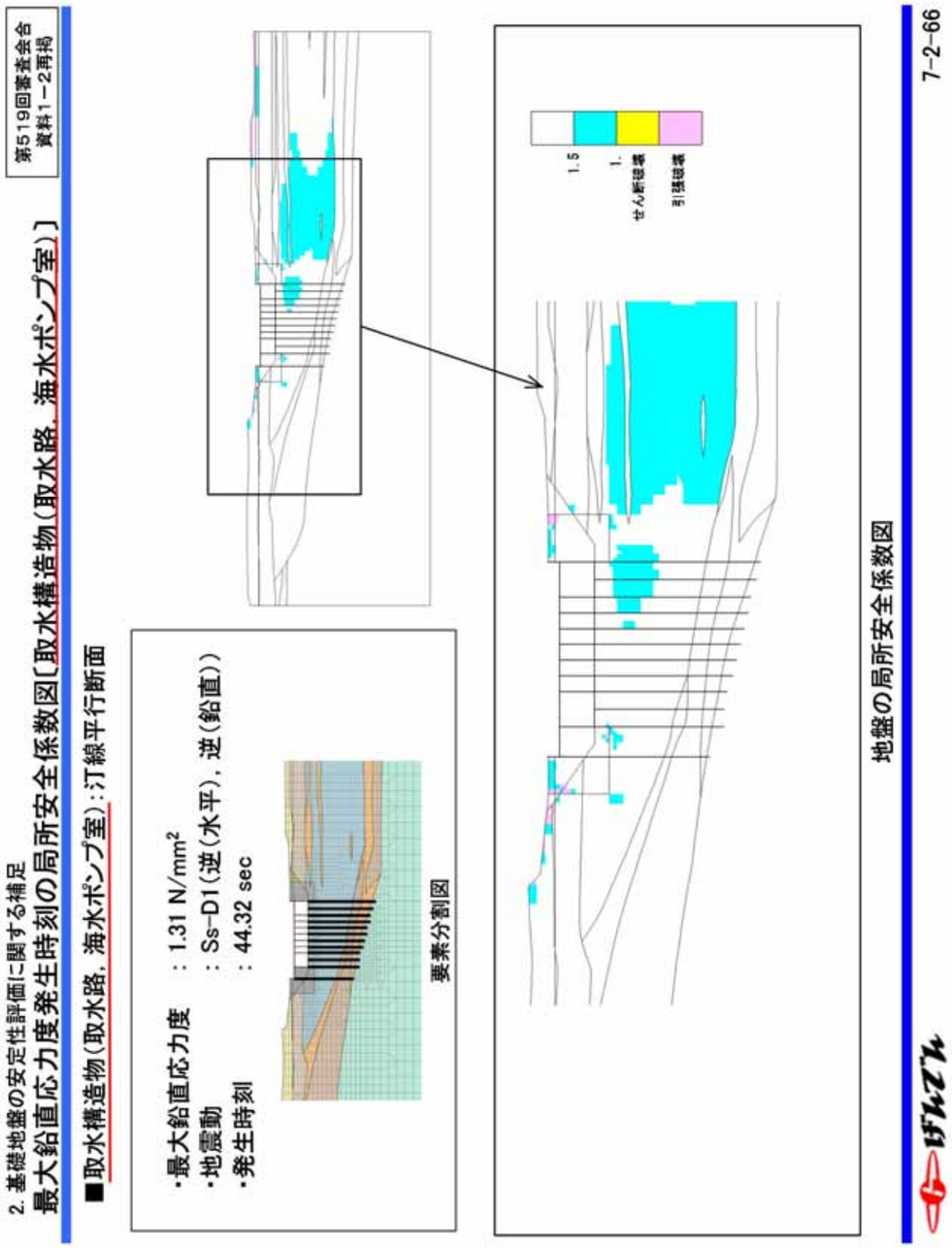
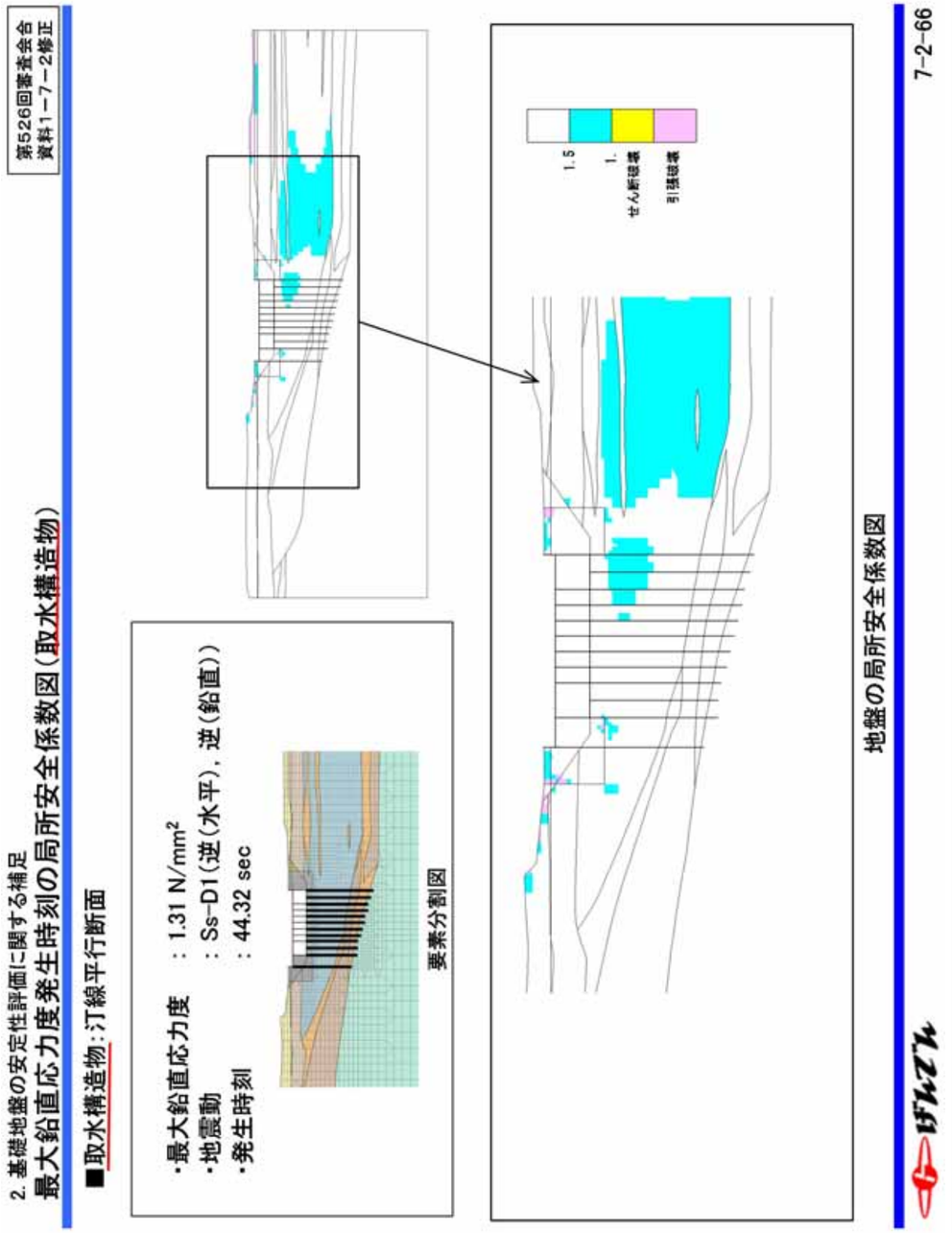
項目			原子炉建屋		防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）［北側］
			EW断面	NS断面	
基礎底面地盤の極限支持力度	q_d	kN/m²	4,588	4,592	7,741
基礎底面より下にある地盤の粘着力	c	kN/m²	661	661	1,034
基礎底面より下にある地盤の単位体積重量（地下水位以下は水中単位体積重量）	γ_1	kN/m³	16.88	16.88	16.92
基礎底面より上にある周辺地盤の単位体積重量（地下水位以下は水中単位体積重量）	γ_2	kN/m³	11.78	11.78	17.20
基礎底面の形状係数	α	－	1.299	1.300	1.300
基礎底面の形状係数	β	－	0.601	0.600	0.600
基礎幅（側面）	B	m	68.25	68.50	10.00
基礎の有効根入れ深さ	D_f	m	25.00	25.00	59.50
支持力係数	N_c	－	5.0	5.0	5.0
支持力係数	N_q	－	1.0	1.0	1.0
支持力係数	N_γ	－	0.0	0.0	0.0

※防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁）［北側］は基本設計段階の情報に基づく

追記・修理理由

施設名称の変更

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修理理由
		施設名称の変更

第 526 回審査会合資料（平成 29 年 11 月 10 日）	追記・修正	追記・修理理由
		施設名称の変更

余　　白